Beiträge zur Anatomie des Blattes

pharmazeutisch gebräuchlicher Scrophulariaceendrogen

INAUGURAL-DISSERTATION

der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung
der philosophischen Fakultät der Universität Basel
zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

WERNER SPOERRI

Apotheker aus Einsiedeln

1930

Beiträge zur Anatomie des Blattes pharmazeutisch gebräuchlicher Scrophulariaceendrogen

Beiträge zur Anatomie des Blattes

pharmazeutisch gebräuchlicher Scrophulariaceendrogen

INAUGURAL-DISSERTATION

der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung
der philosophischen Fakultät der Universität Basel
zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

WERNER SPOERRI

Apotheker aus Einsiedeln

1930.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Verlagsanstalt Benziger & Co. A.-G. — Einsiedeln

Die vorliegende Arbeit wurde in der Pharmazeutischen Anstalt der Universität Basel ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Professor Dr. H. Zörnig

für die freundliche Unterstützung und wohlwollende Förderung meiner Arbeit meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Ebenso danke ich Herrn Professor Dr. Senn für die Überlassung von Herbarmaterial.

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren Professoren Dr. H. Zörnig und Dr. G. Senn.

Basel, den 1. Juli 1930.

Prof. Dr. H. Zörnig,
Dekan.

Meinen Eltern gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544313_0052

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 3
Spezieller Teil 5
Pseudosolanoideae 5
Verbascum 5
Verbascum nigrum 5
Verbascum thapsus 6
Verbascum thapsiforme 7
Verbascum phlomoides 8
Verbascum Lychnitis 9
Antirrhinoideae 13
Linaria 13
Linaria vulgaris 13
Linaria repens 14
Linaria alpina 14
Linaria cymbalaria 15
Antirrhinum 16
Antirrhinum majus 16
Antirrhinum orontium 17
Scrophularia 19
Scrophularia canina 19
Scrophularia nodosa 19
Scrophularia alata 20
Gratiola 22
Gratiola officinalis 22
Rhinanthoideae 23
Veronica 23
Veronica officinalis 23
Veronica Beccabunga 24
Veronica chamaedrys 24
Veronica arvensis 25
Veronica Teucrium 26
Veronica montana 27
Veronica serpyllifolia 28
Erinus 31
Erinus alpinus 31

Seite

Digitalis 31
Digitalis purpurea 31
Digitalis ambigua 33
Digitalis lutea 34
Digitalis ferruginea 35
Bartschia 36
Bartschia alpina 36
Melampyrum 38
Melampyrum pratense 38
Melampyrum arvense 38
Euphrasia 40
Euphrasia officinalis 40
Euphrasia Salisburgensis 41
Euphrasia lutea 41
Pedicularis 43
Pedicularis palustris 43
Rhinantus 44
Rhinantus alectorolophus 44
Rhinantus minor 45
Bestimmungstabelle 49
Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlußbetrachtungen . . 55
Literaturverzeichnis 59

Einleitung.

Die Scrophulariaceen haben von jeher eine Reihe geschätzter Heilpflanzen gestellt, die offizinell oder als Volksmittel gebräuchlich sind. Die offizinellen Scrophulariaceen sind in den Arzneibüchern, pharmakognostischen Lehrbüchern und Nachschlagewerken eingehend beschrieben, so daß der Apotheker ihre Identität leicht feststellen kann. Sobald aber Verfälschungen mit andern Scrophulariaceen vorliegen oder es sich um nicht offizinelle Drogen handelt, versagt die bisherige Literatur. Zudem gelangen die Drogen als geschnittene oder fein pulverisierte Ware in die Apotheke. Der praktische Apotheker ist gezwungen, diese auf Identität und Reinheit zu untersuchen und sich bei dieser Untersuchung auf das anatomische Bild bzw. bei Pulverform auf die charakteristischen anatomischen Merkmale zu stützen. Er ist entweder auf den zeitraubenden Vergleich mit echten Drogen angewiesen, oder aber er muß über eine entsprechende Literatur verfügen.

Die Wichtigkeit einsehend, daß eine anatomische Bearbeitung der Scrophulariaceenblätter für den Pharmakognosten wie für den praktischen Apotheker zur Ermittlung der einzelnen Arten von großer Bedeutung ist, machten wir es uns zur Aufgabe, eine anatomisch-pharmakognostische Untersuchung der Blätter dieser Familie vorzunehmen. Wir waren der Meinung, um unsere Untersuchung nicht zu umfangreich zu gestalten, daß es vielleicht genügen würde, die einzelnen Gattungen und Arten schon durch ihre Blattanatomie zu unterscheiden.

Berichten wir zunächst kurz über einige unser Thema berührende Arbeiten früherer Autoren. Solereder bringt in seinem Werke: »Systematische Anatomie der Dicotyledonen« im Kapitel »Scrophulariaceae« einige, sehr allgemein gehaltene, für die Anatomie der einzelnen Arten nicht verwendbare Angaben. Koch behandelt in seiner Arbeit: »Über die systematische Bedeutung der anatomischen Charakteren der Scrophulariaceen« meist nur fremdländische, nicht offizinelle, bzw. beim Volke gebräuchliche Scrophulariaceen; er stützt sich in seiner Arbeit auf die anatomischen Verhältnisse der Blattnerven. Hoch berücksichtigt in

seiner Abhandlung »Behandlung unserer Labiaten, Scrophulariaceen und Borragineen« hauptsächlich die Haarbildungen an den Blüten. In der Dissertation von Bohny »Beiträge zur Kenntnis des Digitalisblattes und seiner Verfälschungen mit Berücksichtigung des Pulvers« finden wir Notizen über die Blattanatomie von Digitalis purpurea, ambigua, lutea und parviflora. Kurer führt in seiner Arbeit »Kutikularfalten und Protuberanzen an Haaren und Epidermen und ihre Verwendung zur Differentialdiagnose offizineller Blätter« auch Verbascum auf.

Wir bedienten uns betreffs Gruppierung der untersuchten Gattungen des von Hoffmann in Engler Prantl's »Natürliche Pflanzenfamilien« niedergelegten Systems. Bei der Aufstellung von anatomischen Familien-, Gattungs- und Artenmerkmalen, mußte es sich vor allem darum handeln, konstante Merkmale aufzufinden, weshalb wir, um zu möglichst sichern Resultaten zu gelangen, frisches und getrocknetes Material von den verschiedensten Standorten heranzogen. Was nun unsere eigentlichen Untersuchungen betrifft, so erstreckten sich diese bei allen Exemplaren einer Spezies je auf ein oberes, mittleres und unteres Blatt. Von jedem Blatt wurden drei Querschnitte (in der oberen, mittleren und unteren Partie) und sechs Flächenschnitte (drei oberseits und drei unterseits in den gleichen Lagen) ausgeführt. Das Herbarmaterial legten wir zwecks Aufweichen vor dem Schneiden einige Tage in eine Mischung von gleichen Teilen Glycerin, Spiritus und Aqua dest. mit einem kleinen Zusatz von Ammon. hydr. Untersucht wurde in Wasser und Chloralhydrat. Zur vergleichenden Untersuchung wurden sämtliche Blattelemente herangezogen. Zum Studium der Längsteilung der Köpfchenhaare wurden diese, da die zarten Längswände in den Köpfchen leicht übersehen werden können, vor der Untersuchung etwa eine halbe Stunde bis 24 Stunden in eine konzentrierte Methylenblaulösung gelegt. Die dünnwandigen Haargebilde zeigten nachher eine deutliche Blaufärbung bei den Längswänden und waren infolgedessen rasch zu finden. Zur genauen Prüfung auf Oxalatkristalle wurden sämtliche Pflanzen unter dem Polarisationsmikroskop untersucht.

Für die Überlassung von Herbarmaterial aus dem Botanischen Institut der Universität Basel danke ich an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. G. Senn, desgleichen Herrn Dr. A. Binz, sowie den Firmen Siegfried & Co., Zofingen, und Bohny & Co., Basel. Ebenso danke ich Herrn Dr. Gyhr, Basel, für die Übermittlung einiger frischer Pflanzen.

Spezieller Teil

Pseudosolanoideae:

Verbascum.

Verbascum nigrum L. – Verbascum lanatum Schrad., Verbascum thyrsoideum Kost. Schwarze Königskerze.

Eine zweijährige, bis 1,2 m hohe Pflanze. Die untern Blätter sind am Grunde herzförmig, gestielt, die obern länglich eiförmig, sitzend, alle oberseits fast kahl, unterseits dünnfilzig. Die Blüten stehen in endständiger Ähre, zu zwei bis fünf gebüschelt; die Krone ist hellgelb, am Grunde blutrot gefleckt, selten weiß; die Staubfäden sind violett, wollig behaart. — Ganz Europa (mit Ausnahme des äußersten Nordens und Südens), Kaukasus.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die polygonalen Epidermiszellen der Oberseite besitzen glatte, schwach bogigwellige Wandungen. Stomata auch in der Oberseite, doch weniger zahlreich. Die Wände der polygonalen Epidermiszellen der Unterseite sind ebenfalls glatt, doch stärker wellig bis buchtig. Spaltöffnungen treten unterseits zahlreich auf. Haarbildungen finden sich oberseits nur wenig, unterseits dagegen sehr reichlich.

Querschnitt: Die teils etwas quadratischen, teils rundlichen oberseitigen Epidermiszellen sind von einer die Außenwand an Stärke um das Doppelte übertreffenden Kutikula überzogen; an den unterseitigen gleichgebauten Epidermiszellen ist die Kutikula nur sehr dünn. Spaltöffnungen beiderseits schwach vorgewölbt. Das der obern Epidermis folgende, zwei Drittel des Blattquerschnittes ausmachende Palisadengewebe ist 2—3 reihig, seine Zellen sind in allen Reihen gleich hoch. Das sehr lockere Schwammparenchym entspricht einem Drittel des Blattquerschnittes, seine Zellen sind quer zum Palisadengewebe gerichtet. Nach unten wölben sich Hauptnerv und Nebennerven erster Ordnung stark vor, oberseits dieser ist das Blatt eingesenkt, das Palisadengewebe unterbrochen. Die kollateralen

Gefäßbündel sind nur unterseits von einem, aus weitlumigen, dünnwandigen Zellen bestehenden Kollenchymgewebe umgeben, oben grenzen sie mit 2—3 Zellreihen an die Epidermis an.

Haarbildungen:

1. Drüsenhaare, nur unterseits anzutreffen, bestehend aus einem einzelligen Stiel und einem zumeist einzelligen, oder auch mit einem durch Längsteilung zweizelligen Köpfchen.

2. Sternhaare, oberseits vereinzelt, unterseits häufiger, 1—4-etagig. Diese sitzen der Epidermis mit verbreiteter Fußzelle ein, sind dickwandig und verzweigen sich erstmals in 1—4 einzellige Arme nach der ersten, bzw. zweiten Stielzelle. Das Haar endet jeweils in einer Etage von 2—4 schräg aufrecht gerichteten Armen.

Anwendung: Das Kraut soll zerkleinert zum Betäuben der Fische verwendet werden.

Verbascum thapsus L. = Verbascum alatum Lam., Verbascum Schraderi Mey., Verbascum densifolium Poll., Verbascum neglectum Guss., Verbascum cuspidatum Schrad. Kleinblumige Königskerze, Frauakerze, Himmelskerze, Himmelbrand, Stollkerz, Wollbluemli.

Die bis über 2 m hohe, zweijährige Pflanze zeigt Blätter, die beiderseits durch ihre starke filzige Behaarung gelblich-weiß erscheinen. Die untern Blätter sind verkehrt eilänglich und in den kurzen Stiel verschmälert, die mittleren und oberen länglich bis lanzettlich und sitzend. Die Blüten stehen in einer Traube zu 2—5 gebüschelt. Die Blumenkrone ist hellgelb. Von den fünf Staubfäden sind die beiden längern fast kahl, die drei kürzeren dicht, weißwollig. Mittel- und Südeuropa, England, südliches Skandinavien, Westasien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sind oberseits polygonal, stark buchtiggewellt, Spaltöffnungen nicht sehr häufig. Unterseits sind die Epidermiszellen gleichfalls polygonal-buchtiggewellt, Spaltöffnungen hier sehr zahlreich. Haarbildung beiderseits reichlich, besonders in der Blattunterseite (s. u.).

Querschnitt: Die Form der Epidermiszellen in Ober- und Unterseite ist dieselbe wie bei Verbascum nigrum, auch ist die Kutikula doppelt so dick als die Außenwand der Zellen. Die

untere Epidermis wird von einer sehr dünnen Kutikula bedeckt. Die Spaltöffnungen sind schwach vorgewölbt. Das Palisadengewebe zeigt zwei Reihen und reicht bis zur Mitte des Blattquerschnittes, die Zellen der zweiten Reihe sind kleiner als die der ersten. Das Schwammparenchym ist locker, seine Zellen sind tangential angeordnet. Über Haupt- und Nebennerven wird das Palisadenparchenchym unterbrochen. Der Hauptnerv ist an seiner Unterseite von einem weitlumigen, dünnwandigen Kollenchym umgeben, oberseits grenzt er mit 2 Reihen größerer Zellen an die Epidermis. Ober- und unterhalb der Gefäßbündel weist die Kutikula Faltung auf.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare, nur unterseits, hauptsächlich über den Nerven; der Stiel ist zweizellig, die obere Zelle etwas erweitert, das Köpfchen durch senkrechte Wände zwei- bis dreizellig.

2. Sternhaare; langer einzelliger, nur selten zweizelliger Stiel mit meist nur einer Etage aus 5—6 Armen.

3. Über den Nerven Sternhaare mit mehreren Etagen aus 5—6 Armen.

Anwendung: Die Blüten dienen zur Verfälschung von Verbascum thapsiforme und Verbascum phlomoides.

Verbascum thapsiforme Schrader = Verbascum thapsus Meyer, Verbascum densiflorum Bert. Großblumige Königskerze.

Eine zweijährige, bis über 2 m hohe Pflanze. Die Laubblätter beiderseits dickfilzig; die untersten elliptisch kurz gestielt, die mittleren und obern eiförmig und sitzend. Die Blüten in einer Traube zu 2—5 gebüschelt. Die Blumenkrone hellgelb, von den 5 Staubblättern die 3 kürzeren mit dicht weißwolligen Staubfäden, die beiden übrigen kahl. - Europa, mit Ausnahme des hohen Nordens und Südwestens der Pyrenäenhalbinsel.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Oberseits sind die Epidermiszellen polygonal, buchtiggewellt, Spaltöffnungen treten nur vereinzelt auf; unterseits sind die Zellen gleichgeformt, Spaltöffnungen hier sehr zahlreich. Haare beiderseits zerstreut.

Querschnitt: Die Epidermiszellen wie Kutikula entsprechen in beiden Epidermen denen von Verbascum nigrum. Die

Spaltöffnungen sind vorgewölbt. Das zweireihige Palisadengewebe nimmt die Hälfte des Querschnittes ein, ihm folgt ein lockeres Schwammparenchym. Unterseits wölben sich der Hauptnerv und die größeren Nebennerven stark vor, ihr Bau ist im übrigen derselbe wie bei Verbascum nigrum.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare, mit zweizelligem Stiel, wovon die obere Stielzelle gewöhnlich verbreitert ist. Das Köpfchen wird durch Längswandungen 2-, 3- bis 4-teilig.

2. Sternhaare. Diese unterseits reichlich auftretenden Haare bestehen fast ausnahmslos aus einem einzelligen, nur kurzen Stiel und einem einzigen, 4—5 strahligen Quirl. Nur selten treffen wir zweietagige Haare an mit 2-zelliger Stielzelle für die erste Etage und einer Stielzelle für die 2. Etage.

Anwendung: Die Blüten sind mit denen von Verbascum phlomoides als Flores Verbasci offizinell. Das Kraut dient zuweilen noch als Bestandteil von Spezies zu erweichenden Umschlägen. Die Wolle des Krautes benutzt man in Italien und Spanien als Zunder. Mucilaginosum, Expectorans, Antikatharrale; gegen Diarrhoe, Ruhr, sowie äußerlich zu erweichenden Kataplasmen.

Verbascum phlomoides L. = Verbascum condensatum Schrad., Verbascum nemorosum Schrad., Verbascum Jermacta Hochst., Verbascum rugulosum Willd. Gemeine Königskerze.

Die zweijährige Pflanze ist 1,5 m hoch und besitzt Blätter mit unterseits stark hervortretendem Adernetz, die durch ihre dichte filzige Behaarung gelblich erscheinen. Die untern Blätter sind kurz gestielt, breit elliptisch, die mittleren und obern am Grunde am Stengel herablaufend, herzförmig. Die Blüten stehen in einfacher Traube zu 2—5 gebüschelt. Die Blumenkrone ist hellgelb. Bei den 3 kürzern Staubblättern ist das Filament dicht weißwollig, bei den beiden längern kahl. Ganz Europa (mit Ausnahme des höhern Nordens).

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die polygonalen Zellen der Ober- wie der Unterseite sind buchtiggewellt, Spaltöffnungen beiderseits, jedoch oberseits weniger zahlreich. Haarbildungen beiderseits sehr zahlreich. Köpfchen- wie Sternhaare, besonders letztere.

Verbascum phlomoides läßt den stärksten Haarbelag unter den von uns untersuchten Verbascumarten erkennen.

Querschnitt: Die obern wie die untern Epidermiszellen sind in ihren Formen kugelig bis quadratisch und beiderseits von einer dünnen Kutikula überzogen. Spaltöffnungen beiderseits schwach vorgewölbt. Das die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmende Palisadengewebe ist 2—3-reihig, die Zellen des sich anschließenden lockeren Schwammgewebes sind tangential gerichtet. Die Gefäßbündel sowie die sie umgebenden Zellen zeigen den gleichen Bau wie bei den vorigen Arten.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit sehr kurzem, einzelligem Stiel und ein- oder zweizelligem (dann senkrecht geteiltem) Köpfchen.
2. Sternhaare mit einzelligem Stiel und einer Etage aus 4—8 einzelligen Armen (nur spärlich solche mit 2 Etagen; bei diesen ist der Stiel bis zur ersten Etage zweizellig, ihm folgt zur zweiten Etage eine Zelle).

Anwendung: Die Blüten sind mit denen von Verbascum thapsiforme offizinell als Flores Verbasci. Die Wurzel dient beim Volke als Bandwurmmittel, der Same und das frische Kraut als Fischgift.

Verbascum lychnitis L. Mehlige Königskerze.

Die bis 1 m hohe Pflanze ist zweijährig. Die Laubblätter sind oberseits fast kahl, unterseits durch feine Behaarung mehlstaubig, graufilzig, die grundständigen kurz gestielt, verkehrt eiförmig, die unteren und mittleren Stengelblätter noch kürzer gestielt und verkehrt eilänglich, die obern sitzend. Die Blüten stehen in einer Traube zu 2—5 gebüschelt. Die Blumenkrone ist hellgelb, die 5 Staubfäden sind ungleich lang (3 längere und 2 kürzere), alle dicht weißwollig. - - England, Schweden, ganz Mitteleuropa, Nordspanien, Korsika, Italien, Balkanstaaten, Südrußland, Kleinasien, Kaukasus.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sind beiderseits polygonal, oberseits buchtigbogig, unterseits ausgesprochen buchtiggewellt. Spaltöffnungen beiderseits, unten zahlreicher. Sternhaare finden sich in der obern Epidermis nur spärlich,

unterseits sehr reichlich, Köpfchenhaare treten nur ganz vereinzelt auf (s. u.).

Querschnitt: Die Zellen der Epidermen sind wie diejenigen der vorigen Arten gebaut, nur ist bei Verbascum lychnitis die Kutikula oberseits doppelt so dick als die Außenwand ihrer Epidermiszellen. Spaltöffnungen auch hier leicht vorgewölbt. Das Palisadenparenchym besteht aus 2—3 Reihen und nimmt die Hälfte des Querschnittes ein, das Schwammparenchym ist locker. Auch im Bau der Gefäßbündel ist gegenüber den vorigen Arten kein Unterschied festzustellen.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare, nur selten. Auf einem ein- oder zweizelligen Fuß ein 1—2zelliges Köpfchen.
2. Sternhaare. Ein zweizelliger, zuweilen auch einzelliger kurzer Stiel mit stets nur einer Etage aus 2—4 einzelligen Armen.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

1. Die Wände der obern Epidermiszellen sind im Flächenbild glatt und bogig bis gewellt, die der untern glatt und gewellt bis buchtig.
2. Spaltöffnungen beiderseits, doch unterseits reichlicher.
3. Mit Ausnahme von Verbascum phlomoides, bei der die Dicke der Kutikula der Oberseite gleich ist wie der Unterseite, haben alle beschriebenen Verbascumarten oberseits eine Kutikula, die doppelt so dick ist als die Außenwand ihrer Epidermiszellen.
4. Das Palisadengewebe ist 2- bzw. 2—3-reihig, reicht bis zur Mitte des Blattquerschnittes und ist über dem Haupt- und größeren Nebennerven unterbrochen.
5. Gefäßbündel kollateral, halbkreisförmig angeordnet und stets an der Unterseite von einem weitlumigen, dünnwandigen Kollenchym begrenzt.
6. Haare. Ein- bis mehretagige Sternhaare mit einzelligen Armen und Köpfchenhaare mit 1—2zelligem Stiel und einem Köpfchen, das einzellig oder durch senkrechte Wände in bis 4 Zellen geteilt ist.

Differenzierung der einzelnen Arten.

1. Sternhaare mit 1—4 Etagen, der Stiel bis zur ersten Etage einzellig, die Etagen aus 1—4 einzelligen Armen.

Verbascum nigrum.

2. Sternhaare mit 1 Etage, der Stiel lang, einzellig, nur selten zweizellig, die Etage aus 5—6 einzelligen Armen.

Verbascum thapsus.

3. Sternhaare mit 1 Etage, der Stiel lang, einzellig, die Etage aus 4—8 einzelligen Armen.

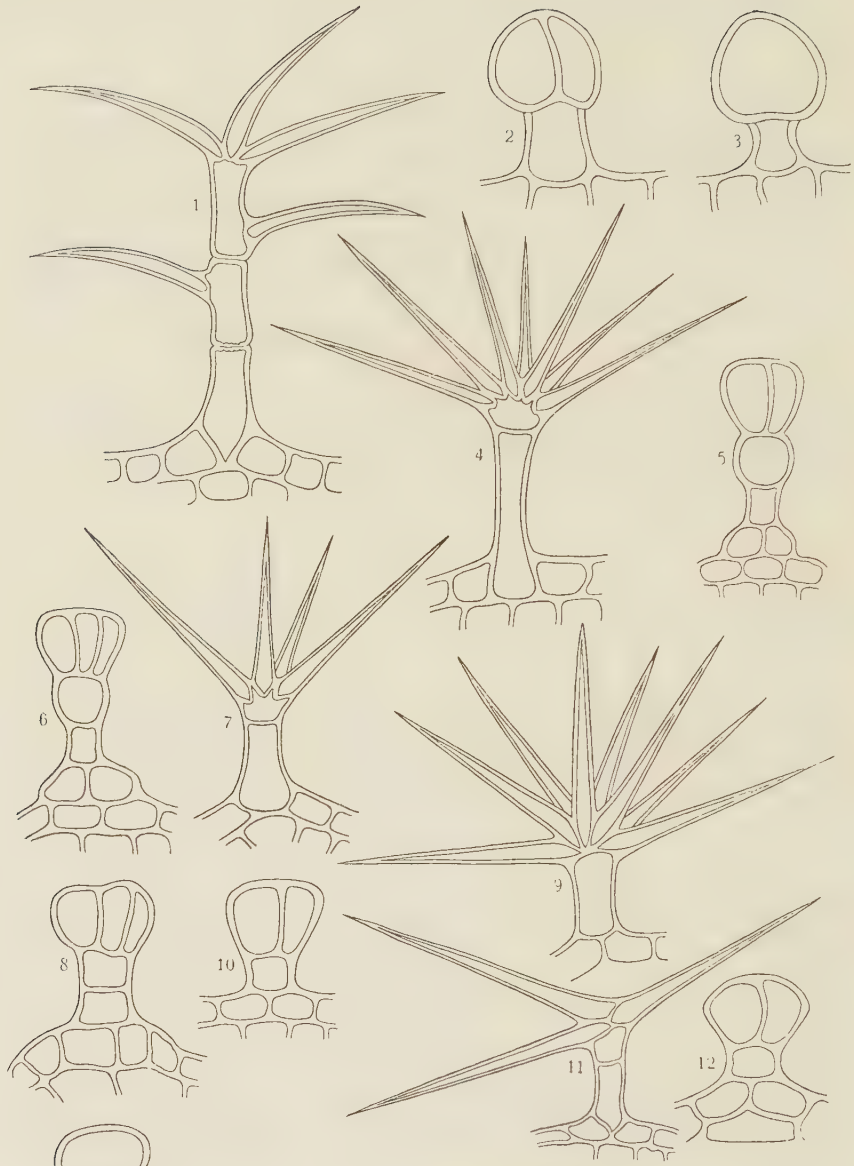
Verbascum phlomoides.

4. Sternhaare mit 1 Etage, der Stiel kurz, zweizellig, die Etage aus 2—4 einzelligen Armen.

Verbascum lychnitis.

5. Sternhaare mit 1 Etage, der Stiel kurz, einzellig, die Etage aus 4—5 einzelligen Armen.

Verbascum thapsiforme.



Tafel I

1.
2.
3. } Verbascum nigrum

4.
5.
6. } Verbascum Thapsus

7.
8. } Verbascum thapsiforme

9.
10. } Verbascum phlomoides

11.
12.
13. } Verbascum Lychnitis

Antirrhinoideae:

Linaria.

Linaria vulgaris Miller = Antirrhinum Linaria L. Gemeines Leinkraut, Frauenflachs, Jungfernflachs, Marien-, Katharinenflachs, Löwenmaul, Leueschnörrli, Hasenmüli, Maultascherl, Maulaff, Fröschemul, Muttergottespantöffelchen.

Der Stengel dieser ausdauernden Pflanze ist einfach oder meist nur am Grunde ästig, in der Regel aufrecht, 20—90 cm hoch, kahl und dicht beblättert. Die Laubblätter sind lineallanzettlich, am Rande etwas umgerollt, kahl, oberseits ist der Mittelnerv etwas eingedrückt. Die Blüten stehen in dichter, endständiger Traube, sind bleich schwefelgelb mit organgegelben Gaumen und zeigen eine zweispaltige aufgerichtete Oberlippe. — Europa mit Ausnahme des äußersten Nordens, Westasien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen beider Blattseiten sind polygonal und in ihren Wandungen buchtiggewellt; oberseits nur vereinzelte, unterseits zahlreiche Spaltöffnungen. Nur Köpfchenhaare, die in der obern Epidermis recht selten, in der untern etwas häufiger anzutreffen sind (s. u.).

Querschnitt: Die im Querschnitt quadratischen bis kreisrunden Epidermiszellen sind beiderseits von einer dünnen Kutikula überzogen. Spaltöffnungen nicht vorgewölbt. Das 1—2-reihige Palisadenparenchym nimmt ein Drittel des Querschnittes ein und zieht sich einreihig über die Nerven fort; ihm folgt ein lockeres Schwammparenchym. Die nach unten hin vorgewölbten Gefäßbündel sind rundlich und werden allseits von weitlumigen kollenchymatischen Zellen umgeben, denen sich oberseits das Palisadengewebe, unterseits das Schwammpalenchym anschließt.

Haarbildungen: Die Köpfchenhaare sind 60—80 μ lang, kolbenförmig, der Stiel ist 3zellig, die Köpfhenzelle oft fast kugelig und häufig durch eine senkrechte Wand geteilt.

Anwendung: Früher dienten die Blätter bzw. die ganze blühende Pflanze innerlich als harntreibendes und abführendes Mittel bei Wassersucht, Gelbsucht und Ischias, äußerlich zu Umschlägen bei Hautkrankheiten, Hämorrhoiden usw.

Linaria repens Mill. = Linaria Monspessulana L. Mill., Linaria striata DC., Antirrhinum repens L., Antirrhinum Monspessulanum L. Gestreiftes Leinkraut.

Eine ausdauernde Pflanze mit aufrechtem Stengel. Die Laubblätter sind schmal, lanzettlich, spitz, ganzrandig und kahl, die unteren stehen quirlig, die obern wechselständig. Die in lockeren Trauben angeordneten Blüten haben eine bläuliche oder gelblichweiße Blumenkrone mit gelbem Gaumen, deren Oberlippe zweispaltig und zurückgeschlagen ist. – Großbritannien, Belgien, Frankreich, Westdeutschland, Spanien, Oberitalien, Dalmatien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die polygonalen Epidermiszellen der Ober- und Unterseite sind buchtig gewellt. Spaltöffnungen treten beiderseits sehr reichlich auf. Haarbildungen fehlen völlig.

Querschnitt: Die quadratischen bzw. abgerundeten Zellen der Epidermen sind größer als bei Linaria vulgaris und von einer Kutikula überzogen, deren Stärke etwa einem Viertel der Höhe der Epidermiszellen entspricht. Die Spaltöffnungen sind eingesenkt. Das Blatt zeigt keine ausgesprochene Differenzierung in Palisaden- und Schwammparenchym, nur zuweilen ist ein 2reihiges Palisadenparenchym angedeutet. Das Mesophyll ist locker. Die Gefäßbündel sind klein, rundlich und von 1—2 Reihen größerer, kollenchymatischer Zellen umgeben, denen sich das Mesophyll beiderseits anschließt. Am Hauptnerv ist das Blatt unterseits leicht vorgewölbt.

Linaria alpina (L) Miller = Antirrhinum alpinum L. Alpenleinkraut, Verschreikraut, Immer nicht.

Eine ausdauernde, 5 –10 cm hohe Pflanze mit liegendem oder aufsteigendem, kahlem Stengel. Die Blätter stehen 3—4quirlig, sind lanzettlich, kahl, bläulich bereift. Die Blüten, lebhaft violett mit orangegelbem Gaumen, sind in gedrungener engständiger

Traube angeordnet. Die Oberlippe ist tief zweispaltig und zurückgeschlagen. Gebirge der Pyrenäenhalbinsel, Alpen, Jura, Apenninen, Karpathen, illyrisches Gebirge und westlicher Balkan.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Oberseits wie unterseits sind die Epidermiszellen in Richtung der Längsachse des Blattes gestreckt, 4—5mal so lang wie breit und in den Wandungen schwach wellig. Spaltöffnungen beiderseits, oben zahlreicher. Haarbildungen fehlen völlig.

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind beiderseits sehr groß, noch größer als bei Linaria repens, quadratisch abgerundet und von einer Kutikula überzogen, die zweimal so dick ist wie die Epidermiszellenaußenwand, Spaltöffnungen eingesenkt. Keine Differenzierung in Palisaden- und Schwammgewebe, nur ein Mesophyll aus lockeren, unregelmäßig angeordneten Zellen. Die an sich sehr kleinen Gefäßbündel sind rund, wölben sich nach unten leicht vor und werden rings von größeren Zellen umgeben, denen sich das lockere Mesophyll anschließt.

Linaria cymbalaria L. = Cymbalaria muralis G. M. Sch., Antirrhinum cymbalaria L., Cymbalaria cymbalaria Wettstein. Zymbelkraut, Judenbart, Chile-Mürli.

Eine einjährige Pflanze mit niedergestrecktem, kriechendem, wurzelndem, kahlem Stengel. Die wechselständigen Laubblätter sind langgestielt, handförmig fünf- bis siebenlappig, mit eiförmigen, bespitzten Lappen, kahl, dunkelgrün, unterseits oft violett. Die langgestielten Blüten stehen einzeln in den Blattachseln; die Blumenkrone ist hellviolett mit hellgelbem Gaumen, die Oberlippe zweispaltig und flach. Ganz Südeuropa, Nordafrika, Westasien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sind beiderseits polygonal, glattwandig und buchtig gewellt. Spaltöffnungen in beiden Epidermen, in der obern nur spärlich, in der untern zahlreicher; Haarbildungen fehlen.

Querschnitt: Die Epidermiszellen, in Gestaltung denen der frühern Arten gleich, sind bei Linaria cymbalaria in der Blatt-

unterseite nur halb so hoch als in der Oberseite; auf beiden Blattseiten eine dünne Kutikula. Spaltöffnungen nicht vorgewölbt. Das bei Linaria cymbalaria deutlich ausgeprägte Palisadengewebe ist einreihig und nimmt ein Drittel bis ein Zwei'el des Blattquerschnittes ein. Das Schwammparenchym besteht aus locker angeordneten Zellen. Die Anordnung der Gefäßbündel entspricht derjenigen von Linaria alpina.

Anwendung: Das Kraut beim Volke als Mittel gegen Skorbut und Krätze, äußerlich auf Wunden.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

Die Wände der Epidermiszellen sind beiderseits gewellt bis buchtiggewellt. Spaltöffnungen finden sich in beiden Epidermen.

Differenzierung der einzelnen Arten.

Epidermiszellen beiderseits polygonal, buchtiggewellt. Dünne Kutikula. Palisadengewebe zweireihig. Köpfchenhaare 60—80 μ lang, kolbenförmig, der Stiel 3zellig, die Köpfchenzelle fast kugelig, oft geteilt.

Linaria vulgaris.

Epidermiszellen beiderseitig polygonal, buchtiggewellt. Dünne Kutikula. Palisadengewebe 1—2reihig. Keine Haarbildungen.

Linaria cymbalaria.

Epidermiszellen beiderseitig polygonal, buchtiggewellt. Dicke Kutikula. Keine Differenzierung in Palisaden und Schwammgewebe. Keine Haarbildungen.

Linaria repens.

Epidermiszellen beiderseits langgestreckt, schwach wellig. Dünne Kutikula. Keine Differenzierung in Palisaden und Schwammgewebe. Keine Haarbildung.

Linaria alpina.

Antirrhinum.

Antirrhinum majus L. = Orontium Majus Pers. Großes Löwenmaul, Leuerache-schnorrä, Froschenmüle, Froscheschnörrli, Drachäschnörrli.

Die ausdauernde, 20 –70 cm hohe Pflanze hat einen aufrechten, unten kahlen, oben drüsenhaarigen Stengel. Ihre Laubblätter sind wechselständig, lanzettlich, ganzrandig, kahl und in den sehr kurzen Stiel verschmälert. Die in endständiger, allseitswendiger Traube stehenden Blüten haben eine bis 3 cm lange Blumenkrone mit weiter Röhre, sind purpurn, seltener weiß oder rosenrot, mit gelbem Gaumen. — Südeuropa, Syrien, Nordafrika.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sind polygonal, oberseits welligbogig, unterseits stark welligbuchtig. Spaltöffnungen oben und unten zahlreich. Köpfchenhaare reichlich (s. u.).

Querschnitt: Die Zellen beider Epidermen sind doppelt so breit wie hoch und von einer Kutikula überzogen, deren Dicke dem Doppelten der Epidermiszellenwand entspricht. Die Spaltöffnungen wölben sich sehr weit vor. Es folgt ein dreireihiges Palisadengewebe, das bis zur Hälfte des Blattquerschnittes reicht, diesem schließt sich ein tangential gestelltes lockeres Schwammparenchym an. Der Hauptnerv ist halbkreisförmig, zur Unterseite hin vorgewölbt und unten wie oben von einem weitlumigen Kollenchym begrenzt. Ober- und unterhalb der Gefäßbündelpartien zeigt die Kutikula auf Flächen- wie Querschnitten Faltung.

Haarbildungen: 60—70 μ lange Köpfchenhaare aus einem 2—4zelligen Stiel und einem verbreiterten, 4—5zelligen, senkrecht geteilten, gestreckten Köpfchen.

Anwendung: Das Kraut innerlich als Diuretikum, äußerlich auf Geschwüre und Wunden. Im Volksglauben soll ein Lager davon guten Schlaf bringen und die Dämonen, den Alp, die Nachtmahren usw. fernhalten.

Antirrhinum orontium L. = Orontium arvense Pers. Acker-Löwenmaul, Totenkopf.

Eine einjährige Pflanze. Der Stengel ist aufrecht, einfach, unten kahl, oben drüsenhaarig, die Laubblätter sind wechselständig, lineallanzettlich und in den kurzen Stiel keilig verschmälert. Die kurzgestielten Blüten stehen einzeln in den Blattachseln, ihre Blumenkrone ist rosenrot, dunkel gestreift und zeigt

einen dunkel geaderten Gaumen. Fast ganz Europa, Westsibirien, Himalaya, Vorderasien, Nordafrika, Abessinien, Madeira, Kanarische Inseln.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sind polygonal, oberseits schwach welligbogig, unterseits welligbuchtig, Spaltöffnungen in beiden Epidermen. Haarbildungen: Köpfchenhaare (s. u.).

Querschnitt: Die obern wie untern Epidermiszellen sind doppelt so breit wie hoch und werden von einer Kutikula überzogen, deren Dicke etwa dem Doppelten der äußeren Epidermiszellwand entspricht. Stomata leicht vorgewölbt. Eine deutliche Trennung in Palisaden- und Schwammparenchym läßt sich nicht durchführen, nur am Blattrande tritt manchmal ein, wenn auch nicht sehr ausgeprägtes, dreireihiges Palisadengewebe auf. Die halbkreisförmigen Gefäßbündel sind unterseits stark vorgewölbt und rings von größerem kollenchymatischem Gewebe umgeben. Ober- und unterhalb der Gefäßbündel ist die Kutikula etwas stärker gefaltet, sonst über das ganze Blatt hin nur schwach.

Haarbildungen: 110—120 μ lange Köpfchenhaare aus einem 4—5zelligen Stiel und einem 2—4teiligen, senkrecht geteilten kurzen Köpfchen. Die Stielzellen sind schmal, gestreckt, die Basalzelle ist breiter und dickwandig.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht polygonal, die oberen welligbogig, die untern welligbuchtig. Beiderseits sehr zahlreiche Spaltöffnungen. Kutikula ziemlich dick. Köpfchenhaare. Gefäßbündel groß, kollateral, im Querschnitt halbkreisförmig, rings von Kollenchym umgeben.

Differenzierung der einzelnen Arten.

1. Palisadengewebe deutlich 3reihig. 60—70 μ lange Köpfchenhaare mit 2—4zelligem Stiel und einem 4—5zelligen, senkrecht geteilten, gestreckten Köpfchen.

Antirrhinum majus.

2. Palisadengewebe nur am Blattrande deutlich erkennbar. 110—120 μ lange Köpfchenhaare mit 4—5zelligem Stiel und einem 2—4zelligen, senkrecht geteilten, kurzen Köpfchen; die Basalzelle ist breiter und dickwandig, die obern Zellen sind schmal, gestreckt. **Antirrhinum orontium.**

Scrophularia.

Scrophularia canina L. = Hunds-Braunwurz.

Ausdauernde Pflanze mit mehreren aufrechten, 20—60 cm hohen, einfachen, kahlen Stengeln. Ihre Blätter sind gestielt, im Umrisse eiförmig; die unteren doppelt fiederschnittig mit eingeschnitten-gesägten bis fiederspaltigen, lanzettlichen Abschnitten, die obern einfacher geteilt; alle fast kahl. Die Blüten sind kurz gestielt und in gabeligem, zu einer endständigen, lockeren, verlängerten Rispe zusammengestellten Wickel angeordnet. Die purpurbraune Blumenkrone besitzt eine gerade, vorgestreckte Oberlippe, welche die Unterlippe an Länge übertrifft. — Ganz Südeuropa und südliche Teile von Mitteleuropa, Marokko, Algerien, Tunis, Kleinasien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sowohl in Ober- wie Unterseite polygonal und welligbogig. Beiderseits deutliche Längskutikularfaltung, desgleichen reichlich Spaltöffnungen. An Haarbildungen nur unterseits Köpfchenhaare (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind in Ober- und Unterseite quadratisch bis rundlich und von einer stark gefalteten Kutikula überzogen, deren Dicke der doppelten Stärke der Außenwand der Epidermiszellen entspricht. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Dem zweireihigen, bis zur Hälfte des Blattquerschnittes reichenden Palisadengewebe folgt ein lockeres Schwammparenchym. Der Hauptnerv ist halbkreisförmig, zur Unterseite hin leicht vorgewölbt und hier wie oben von größeren, dickwandigen Zellen begrenzt.

Haarbildungen: Köpfchenhaare mit einzelligem, kurzem Stiel und 1—2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

Scrophularia nodosa L. = Knotige Braunwurz, Nachtschattä, Hexakraut, Eissechrut, Eissewurz.

Die ausdauernde Pflanze ist 40—120 cm hoch und hat aufrechte, meist einfache, vierkantige, kahle Stengel. Die Blätter sind gegenständig, eiförmig bis eilänglich, an der Basis kurzkeilig, die untern stumpflich, die obern spitz, alle gesägt und fast kahl. Anordnung der Blüten in lockern, in Achseln lanzettlicher Tragblätter stehenden und eine endständige Rispe bildenden Trugdolden. In der braunroten Blumenkrone ist die Oberlippe gerade vorgestreckt und länger als die Unterlippe. Fast

ganz Europa, zerstreut und selten in Westasien, häufig in Ostasien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sind überwiegend polygonal und stark welligbuchtig, doch treten oberseits auch in Längsrichtung des Blattes gestreckte Zellen auf. Spaltöffnungen nur unterseits. An Haarbildungen finden sich einzig kurze Köpfchenhaare in der Unterseite.

Querschnitt: Die oberseitigen Epidermiszellen sind doppelt so breit als hoch und von einer, die Dicke der Außenwand der Epidermiszellen um das zweifache übertreffenden Kutikula überzogen. Die unterseitigen Epidermiszellen sind von gleicher Form, doch nur halb so groß; Spaltöffnungen vorgewölbt. Das 1—2reihige Palisadengewebe nimmt ein Viertel des Blattquerschnittes ein, ihm folgt ein mäßig lockeres Schwammparenchym. Der nach unten hin sich stark vorwölbende Hauptnerv wird an seiner Unterseite von einem weitlumigen, dickwandigen Gewebe begrenzt, oberseits stößt er direkt an die Epidermis.

Haarbildungen: Köpfchenhaare mit einem kurzen, einzelligen Stiel und einem ebenso langen zweizelligen, senkrecht geteilten Köpfchen.

Anwendung: Das Kraut wird beim Volke gegen Tollwut, Skro'eln, Struma und Krebs angewendet. Die Araber Algeriens benutzen es als Fiebermittel.

Scrophularia alata Gilib. = Scrophularia aquatica L., Scrophularia Ehrhartii Steven, Scrophularia umbrosa Dum. Geflügelte Braunwurz.

Eine 40—100 cm hohe ausdauernde Pflanze. Der Stengel ist aufrecht, vierkantig, an den Kanten schmal geflügelt, kahl; die Blätter sind gegenständig, gestielt, mit geflügeltem Blattstiel, eilänglich, am Grunde abgerundet, scharf und regelmäßig gesägt, fast kahl. Die Blüten stehen in lockeren, von lanzettlichen Tragblättern gestützten Trugdolden. Die Blumenkrone ist rotbraun, ihre Oberlippe länger als die Unterlippe und gerade vorgestreckt. – Europa, mit Ausnahme von Skandinavien, Westfrankreich und Pyrenäenhalbinsel, ferner in West- und Mittelasien bis Westtibet und zum Altai.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die obern Epidermiszellen sind polygonal, geradwandig, die untern polygonal stark welligbuchtig.

Spaltöffnungen in beiden Epidermen, doch unterseits reichlicher. An Haarbildungen nur unterseits Köpfchenhaare (s. u.).

Querschnitt: Beide Epidermen aus fast quadratischen, etwas gerundeten Zellen, die Kutikula ist doppelt so dick als die Epidermiszellenaußenwand. Stomata leicht vorgewölbt. Das zweireihige, nur teilweise deutlich ausgeprägte Palisadengewebe nimmt die Hälfte des Blattquerschnittes ein; das anschließende Schwammgewebe ist sehr locker. Der runde, auch hier unterseits stark vorgewölbte Hauptnerv wird auf der Unterseite von weitlumigen und dickwandigen Zellen begrenzt, oben ist er durch eine Reihe größerer Zellen von der Epidermis getrennt.

Haarbildungen: Die Köpfchenhaare der Blattunterseite bauen sich aus einem kurzen einzelligen Stiel und einem 1—2teiligen, senkrecht geteilten Köpfchen auf.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

Die beidseitigen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht welligbogig bis welligbuchtig, ausgenommen bei Scrophularia alata, hier sind sie oberseits polygonal-geradwandig.

Die Kutikula übertrifft beiderseits die Stärke der Außenwand der Epidermiszellen um das Doppelte.

Das 1—2reihige Palisadengewebe reicht bis zur Hälfte des Blattquerschnittes.

Der Hauptnerv ist im Querschnitt halbkreisförmig und wird teils beiderseits (Scrophularia alata und canina) oder nur unterseits (Scrophularia nodosa) von größeren, dickwandigen Zellen umgeben.

Nur in der Blattunterseite finden sich Köpfchenhaare, die bei allen 3 Arten gleichen Bau zeigen, ein kurzer 1—2zelliger Stiel und ein 1—2teiliges Köpfchen.

Differenzierung der einzelnen Arten.

1. Die oberseitigen Epidermiszellen in Flächenansicht polygonal, geradwandig, die unterseitigen polygonal welligbuchtig. Spaltöffnungen beiderseits. Keine Kutikularfaltung.

Scrophularia alata.

2. Epidermiszellen beiderseits polygonal, stark welligbuchtig; nur unterseits Spaltöffnungen. Keine Kutikularfaltung.

Scrophularia nodosa.

3. Epidermiszellen beiderseits polygonal, welligbogig, Spaltöffnungen beiderseits. Längskutikularfaltung.

Scrophularia canina.

Gratiola.

Gratiola officinalis L. Gemeines Gnadenkraut, Erdgalle, Gallenkraut, Allerheiligenkraut, Gottesgnadenkraut, Purgierkraut.

Eine ausdauernde Pflanze mit aufrechtem, 15—40 cm hohem, kahlem, hohlem, einfachem Stengel. Die Blätter stehen gegenständig, sie sind fast kahl, lanzettlich, spitz, scharf gesägt und mit halbstengelumfassender Basis sitzend. Die Blüten, einzeln in den Blattachseln, haben eine zweilippige, weiße, rötlich geaderte Blumenkrone. Mittel- und Südeuropa, Nord-Westasien, Nordamerika.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen beiderseits polygonal, oberseits schwach wellig, unterseits stark buchtig; Spaltöffnungen in beiden Epidermen; an Haarbildungen nur unterseits Köpfchenhaare (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind in der Oberseite rundlich bis quadratisch, in der Unterseite gleichgeformt, doch nur halb so groß, beiderseits werden sie von einer Kutikula überzogen, die doppelt so dick ist wie die Epidermiszellenwand. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Im Mesophyll ein zweireihiges, lockeres Palisadengewebe aus kurzen Zellen, darunter ein fast ebenso breites, lockeres Schwammgewebe. Der Hauptnerv ist klein und rund, unterseits etwas vorgewölbt, und grenzt direkt an das Schwamm- bzw. Palisadengewebe an, eine Umgrenzung durch größere, weitlumigere Zellen fehlt bei Gratiola.

Haarbildungen: Nur unterseits tief eingesenkte Drüsenhaare von stumpfer Kegelform mit einzelligem Stiel und achtzelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

Anwendung: Das Kraut in der Volksmedizin innerlich als Laxativum, drastisches Purgans, Antipyreticum, Diureticum, Hydrops, bei Milz- und Leberleiden, Gicht; äußerlich auf Geschwüre.

Merkmale:

Die Epidermiszellen beiderseits polygonal, oberseits schwach wellig, unterseits stark buchtig; Spaltöffnungen in beiden Epidermen. Kutikula doppelt so dick wie die Epidermiszellenwand. Zweireihiges, lockeres Palisadengewebe aus kurzen Zellen.Hauptnerv klein und rund direkt an das Schwamm- bzw. Palisadengewebe grenzend. Nur unterseits tief eingesenkte Drüsenhaare von stumpfer Kegelform mit einzelligem Stiel und achtzelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

Rhinanthoideae:

Veronica.

Veronica officinalis L. Waldehrenpreis.

Diese ausdauernde Pflanze hat einen 10—20 cm langen, rauhhaarigen, niedergestreckten Stengel mit aufrechtstehenden Ähren. Ihre Laubblätter sind verkehrt eiförmig oder elliptisch, sehr kurz gestielt, gekerbt bzw. gegen den Grund zu ganzrandig, zerstreut behaart. Die kurz gestielten Blüten stehen in gedrungenen, steif aufrechten Trauben, die Blumenkrone ist glockig-radförmig, hellila, selten weiß, mit kurzer Röhre. Fast ganz Europa, Vorderasien, Nordamerika.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Oberseits sind die polygonalen Epidermiszellen schwach wellig, unterseits welligbuchtig. Spaltöffnungen auf der Oberseite spärlich, auf der Unterseite zahlreich.

Haarbildungen: Beiderseits Köpfchenhaare sowie mehrzellige spitze Haare (s. u.).

Querschnitt: Die quadratischen bis gestreckten Zellen beider Epidermen zeigen eine Kutikula, deren Dicke dem Doppelten der Epidermiszellwand entspricht. Die Spaltöffnungen sind vorgewölbt. Das die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmende Palisadengewebe ist 2—3reihig, doch ist die dritte Reihe nur teilweise ausgebildet; ihm folgt ein dichtes Schwammparenchym, dessen Zellen tangential gestellt sind. Der unterseits vorgewölbte, halbkreisförmige Hauptnerv wird an seiner Unterseite von einem vielreihigen, weitlumigen Kollenchym begrenzt, an der Oberseite treten nur 2—3 Reihen derartiger Zellen auf.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit einzelligem Stiel und 1—2zelligen, länglichen, senkrechtgeteilten Köpfchen.

2. Breitere, spitze, 240—260 μ lange, starkwandige, gekörnte, 4—6zellige Haare.

Anwendung: Als Volksmittel gegen Katarrh, Lungenleiden, bei Blutspeien, Gicht und Rheumatismus.

Veronica Beccabunga L. Bachbungen Ehrenpreis.

Die Pflanze ist ausdauernd; ihr 50 cm hoher Stengel steigt aus niederliegendem Grunde auf, ist rund und kahl. Die Blätter sind gestielt, eiförmig oder breit-elliptisch, stumpf, schmal gesägt, glänzend, fast kahl. Die Blüten stehen in lockeren, schief abstehenden Trauben, die Blumenkrone ist radförmig, azurblau. — Fast ganz Europa, West- und Vorderasien, bis Japan und Himalaya, Nordafrika.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: In beiden Epidermen polygonale welligbogige, bis buchtige Zellen, desgleichen Spaltöffnungen und Köpfchenhaare (s. u.).

Querschnitt: Beiderseits quadratische bis gestreckte, von einer dünnen Kutikula überzogene Epidermiszellen. Die Spaltöffnungen weit vorgewölbt. Das Palisadengewebe ist dreireihig, wegen der ungleichen Höhe seiner Zellen ziemlich unregelmäßig, deshalb als solches nicht leicht erkennbar, es nimmt die Hälfte des ganzen Blattquerschnittes ein. Ihm folgt ein lockeres Schwammparenchym. Der Hauptnerv ist klein, rund, nicht nach unten vorgewölbt und von keinem Kollenchymgewebe, sondern direkt vom Palisaden- und Schwammparenchym begrenzt.

Haarbildungen: Beiderseits Köpfchenhaare mit einzelligem, kurzem Stiel und großem, ovalem, 2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

Anwendung: Anwendung beim Volke in Form des frisch ausgepreßten Saftes als Antiscrophulosum, Diureticum, Depurativum, Aperitivum usw. Die frische Pflanze wird auch als Salat genossen.

Veronica chamaedrys L. Gamander-Ehrenpreis, Katzenäuglein, Augentrost.

Eine ausdauernde Pflanze mit 10—40 cm hohem, aufsteigendem, meist einfachem, behaartem Stengel. Die Blätter eiförmig, spitz, kerbig gesägt, die untern kurz gestielt, die mittleren und obern mit abgerundeter Basis sitzend, alle oberseits fast kahl,

unterseits rauhhaarig. Die Blüten in lockeren, ziemlich reichblütigen, abstehenden, blattwinkelständigen Trauben, mit radförmiger, azurblauer, selten rosenroter Blumenkrone. — Ganz Europa mit Ausschluß des höchsten Nordens und Südens, Nord- und Westasien, Kanarische Inseln.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen beiderseits polygonal, welligbuchtig bis stark eingeschnitten. Spaltöffnungen nur unterseits. An Haarbildungen beiderseits Köpfenhaare und mehrzellige Gliederhaare (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind beiderseits zweimal so breit wie hoch und von einer dünnen Kutikula überzogen; Stomata leicht vorgewölbt. Das zwei Drittel des Blattquerschnittes einnehmende Palisadengewebe ist zweireihig und locker, die zweite Reihe besteht aus kleinen, fast würfelförmigen Zellen; ihm folgt ein sehr lockeres Schwammparenchym. Das Hauptbündel ist halbkreisförmig, nach unten vorgewölbt und hier von weitlumigen, dickwandigen Zellen begrenzt, oben stößt es direkt an die Epidermis.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare aus einem kurzen, einzelligen Stiel und einem kugeligen, einmal senkrecht geteilten Köpfchen.
2. Schmale, spitze, 410—430 μ lange, starkwandige, schwach gekörnte 3—5zellige Haare.

Anwendung: Beim Volke gegen Verstopfung, Fieber, Würmer usw.

Veronica arvensis L. Feld-Ehrenpreis.

Die Pflanze ist einjährig, besitzt einen aufrechten oder aufsteigenden, 5—25 cm hohen, fein behaarten Stengel. Ihre Laubblätter sind eiförmig, sitzend, kerbsägig, zerstreut behaart. Die fast sitzenden Blüten stehen in anfangs gedrungenen, bald sehr verlängerten Trauben, die Blumenkrone ist radförmig und hellblau. — Ganz Europa, Westasien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Epidermiszellen beiderseits polygonal, oben welligbogig, unten welligbuchtig. Spaltöffnungen und Haarbildungen (Köpfchen- und Gliederhaare) in beiden Epidermen (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind in Blatt- Ober- wie Unterseite von einer dünnen Kutikula überzogen. Stomata nicht vorgewölbt. Das undeutlich zweireihige Palisadengewebe nimmt die Hälfte des Blattquerschnittes ein, ihm folgt ein dichtes Schwammparenchym. Der nach unten vorgewölbte Hauptnerv ist klein, halbkreisförmig und an seiner Unterseite von weitlumigem Kollenchym umgeben, oben grenzt er an die Epidermis an.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit sehr kurzem, einzelligem Stiel und einem zweizelligen, länglichen, senkrecht geteilten Köpfchen.
2. Spitze, 150—190 μ lange, nach oben sich stark verschmälernde, 1—5zellige Borstenhaare.
3. Gebogene bis 12zellige, 580—620 μ lange, kurzgliedrige, teilweise in einzelnen Zellen kollabierte, dünnwandige Gliederhaare.

Veronica Teucrium L. = Veronica latifolia Jacq. L. Großer Ehrenpreis.

Eine ausdauernde Pflanze mit nur einem oder wenigen aufsteigenden oder aufrechten, bis 1 m hohen, kraus behaarten Stengeln. Die Laubblätter sind sitzend, eiförmig bis eilanzettlich, grob kerbsägig, oberseits zerstreut anliegend-behaart, unterseits kraushaarig. Die Blüten stehen in erst gedrungenen, dann stark verlängerten, blattwinkelständigen Trauben, die Blumenkrone ist radförmig, tief azurblau. - Ganz Mittel- und Südeuropa, Kaukasus, Sibirien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sind beiderseits polygonal welligbuchtig; Spaltöffnungen wie Haarbildungen in beiden Epidermen zahlreich (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermis ist in Ober- und Unterseite von einer Kutikula überzogen, deren Dicke dem Doppelten der Epidermiszellenwand entspricht. Die Spaltöffnungen liegen in gleicher Höhe mit den Epidermiszellen. Das einreihige Palisadengewebe (zuweilen ist eine zweite Reihe angedeutet) nimmt die Hälfte des Blattquerschnittes ein. Das Schwammgewebe ist dicht. Der fast halbkreisförmige, von weitlumigem Kollenchym rings umgebene Hauptnerv wölbt sich unterseits vor.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit kurzem Stiel und länglichem, zweizelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Spitze, am Ende häufig bogig gekrümmte, 200—210 μ lange, starkwandige, warzige Gliederhaare aus 2- 3 Zellen.

Anwendung: Früher wurde die Pflanze im Teeaufguß namentlich gegen Beschwerden der Respirationsorgane empfohlen.

Veronica montana L. Berg-Ehrenpreis.

Eine ausdauernde Pflanze mit einem ästigen, weithin kriechenden, mit der Spitze aufsteigenden, bis 40 cm hohen, rauhhaarigen Stengel. Die Laubblätter sind rundl'ch-eiförmig, langgestielt, kerbig gesägt, beiderseits zerstreut kraushaarig. Die Blüten stehen in langgestielten, locker- und armblütigen, blattwinkelständigen Trauben, die Blumenkrone ist radförmig, blaulila. Südliches Mittel- und Südeuropa.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die polygonalen Zellen der Oberseite sind leicht wellig, die der Unterseite stark wellig, Spalten oben vereinzelt, unten sehr zahlreich. Haarbildungen beiderseits in Form von Köpfchen- und Gliederhaaren (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind von einer dünnen Kutikula überzogen, die Spaltöffnungen sehr stark vorgewölbt. Das Palisadengewebe ist einreihig, locker und nimmt die Hälfte des Blattquerschnittes ein; anschließend ein lockeres, quergestelltes Schwammparenchym. Der runde Hauptnerv wölbt sich nach unten hin vor und wird nur hier von einem weitlumigen, kollenchymatischen Gewebe begrenzt, oben schließt er direkt an das Palisadengewebe an.

Haarbildungen:

1. Spärliche Köpfchenhaare mit kurzem einzelligem Stiel und zweizelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Zahlreiche Köpfchenhaare mit einem 3—5zelligen Stiel, dessen Zellen teilweise kollabiert sind, und einem einzelligen, kurzen Köpfchen.

3. Kegelförmige Haare, 5zellig, 220—230 μ lang.

Anwendung: Als Teesurrogat.

Veronica serpyllifolia L. Quendelblättriger Ehrenpreis.

Die ausdauernde Pflanze hat einen aufsteigenden oder aufrechten, 10–25 cm hohen, flaumigen, oben drüsenhaarigen Stengel. Die untern Blätter sind kurz gestielt, die mittleren und obern sitzend, alle eiförmig oder elliptisch bis rundlich, fast kahl. Die Blüten stehen in lockerer bis mäßig dichter, zuletzt verlängerter, endständiger Traube und haben eine radförmige, weißliche, blaugeaderte, seltener blaue Blumenkrone. Europa (mit Ausschluß des südlichen Teiles, der Pyrenäen und Balkanhalbinsel), arktisches und gemäßigtes Asien und Amerika.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Zellen beider Epidermen sind polygonal welligbuchtig. Spaltöffnungen sowie Haarbildungen (Köpfchen und mehrzellige Haare) beiderseits (s. u.).

Querschnitt: Die quadratischen bis gestreckten Epidermiszellen zeigen in beiden Blattseiten eine Kutikula, die doppelt so dick ist wie die Epidermiszellenaußenwand. Leicht vorgewölbte Spaltöffnungen. Das 2reihige Palisadengewebe besteht aus kurzen Zellen, es nimmt die Hälfte des Blattquerschnitts ein; ihm schließt sich ein lockeres Schwammparenchym an. Der unterseits vorgewölbte Hauptnerv wird an der Oberseite von 2 Reihen, an der Unterseite von mehreren Reihen weitlumiger, dickwandiger Zellen begrenzt.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und einem ovalen, zweiteiligen, längsgeteilten Köpfchen.

2. Kurz zugespitzte, dickwandige, 50–60 μ lange, 1—3zellige, selten etwas gebogene eckzahnförmige Haare.

Anwendung: Das Volk benutzt dieses Kraut als ein tonisch stärkendes Arzneimittel.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

Die beidseitigen Epidermiszellen im Flächenbild polygonal, welligbogig bis welligbuchtig. Das 1—3reihige Palisadenparenchym reicht bis zur Mitte des Blattquerschnittes. Der Hauptnerv ist im Querschnitt fast halbkreisförmig und wird unterseits stets von größeren, dickwandigen Zellen begrenzt. Eine Ausnahme bildet Veronica Beccabunga, hier stößt der Hauptnerv direkt an das Palisaden- bzw. Schwammparenchym an. Köpfchenhaare mit senkrecht geteiltem Köpfchen.

Differenzierung der einzelnen Arten.

1. Beiderseits gleichförmige, kurze Köpfchenhaare, mit einzelligem, kurzem Stiel und großem, ovalem, 2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

Veronica Beccabunga.

2. Neben den kurzen Köpfchenhaaren mit einzelligem Stiel und zweiteiligem, senkrecht geteiltem Köpfchen auch 180 μ lange Köpfchenhaare mit 3—5zelligem Stiel (dessen Zellen teilweise kollabiert) und einzelligem, kurzem Köpfchen. Ferner 5zellige, 220—230 μ lange, kegelförmige Haare.

Veronica montana.

3. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und einem ovalen, zweiteiligen, senkrecht geteilten Köpfchen und kurz zugespitzte 50—60 μ lange, eckzahnförmige, 1—3teilige, dickwandige, selten etwas gebogene Haare.

Veronica serpyllifolia.

4. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und länglichem, zweizelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen und spitzendende, 200—210 μ lange, häufig bogig gekrümmte Gliederhaare aus 2—3 starkwandigen, warzigen Zellen.

Veronica Teucrium.

5. Köpfchenhaare mit einzelligem Stiel und einem 1—2zelligen, länglichen, senkrecht geteilten Köpfchen; ferner spitze, 240—260 μ lange, starkwandige, gekörnte 4—6zellige Haare.

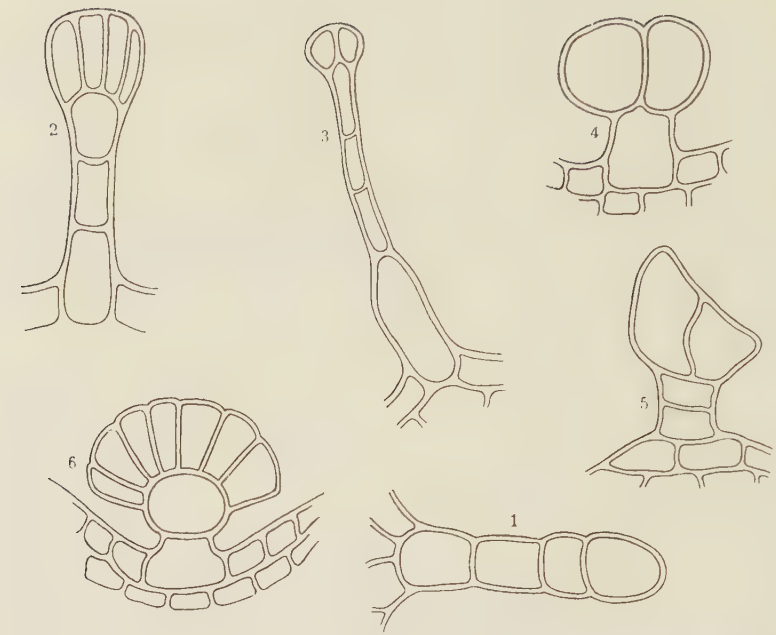
Veronica officinalis.

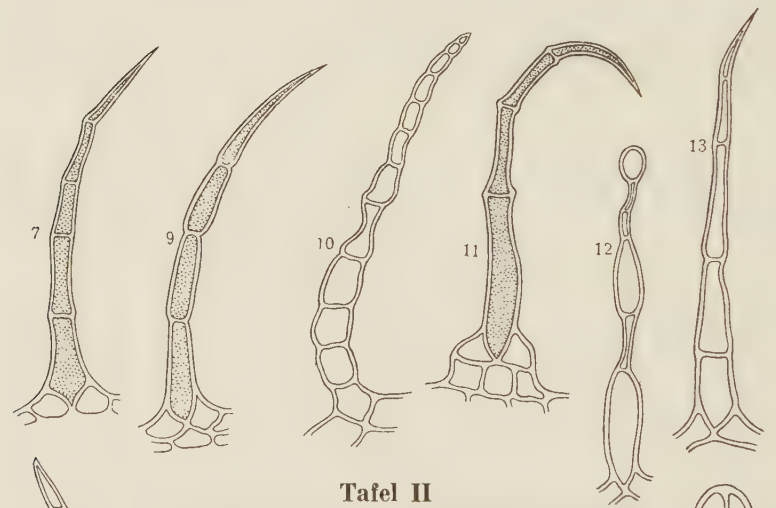
6. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und einem kugeligen, zweizelligen, senkrecht geteilten Köpfchen; ferner schmale, spitz endende, 410—430 μ lange, 3—5zellige, starkwandige, schwach gekörnte Haare.

Veronica chamaedrys.

7. Köpfchenhaare mit sehr kurzem, einzelligem Stiel und einem zweizelligen, länglichen senkrecht geteilten Köpfchen und 580—620 μ lange, bis 12zellige, kurzgliederige, teilweise in einzelnen Zellen kollabierte, dünnwandige, gebogene Gliederhaare. Ferner spitze, 150—190 μ lange, nach oben sich stark verschmälernde, 1—5zellige Borstenhaare.

Veronica arvensis.





Tafel II

1. Linaria vulgaris
2. Antirrhinum maius
3. Antirrhinum orontium
4. Scrophularia nodosa
5. Scrophularia alata
6. Gratiola officinalis
7. Veronica officinalis
8. Veronica Beccabunga
9. Veronica Chamaedrys
10. Veronica arvensis
11. Veronica Teucrium
12. Veronica montana
13. Veronica arvensis
14. Veronica serpyllifolia

Erinus.

Erinus alpinus L. Alpen-Leberbalsam.

Die Pflanze ist ausdauernd, ihr Stengel aufrecht, 3 –10 cm hoch, locker kraushaarig. Die grundständigen Laubblätter sind keilig-länglich, in den kurzen Stiel verschmälert, eingeschnitten gesägt, und rosettenförmig angeordnet; Stengelblätter wechselständig, zahlreich, keilig und vorne 3—5zähnig. Die hellvioletten Blüten stehen in endständiger, einfacher, armblütiger Traube. Pyrenäen, Südfrankreich, Westalpen, Sardinien, Apenninen.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Beiderseits sind die Epidermiszellen polygonal und stark wellenbuchtig; auch oberseits zahlreiche Spaltöffnungen. Nur unterseits Köpfchenhaare (s. u.).

Querschnitt: Die an Form gerundeten, bzw. quadratischen bis gestreckten beiderseitigen Epidermiszellen werden von einer dünnen Kutikula überzogen. Die Spaltöffnungen treten etwas vor. Das Mesophyll besteht aus einem 2—3reihigen, zwei Drittel des Blattquerschnittes einnehmenden Palisadengewebe, dem ein lockeres Schwammgewebe folgt. Der Hauptnerv ist rund, unterseits leicht vorgewölbt und hier von größern kollenchymatischen Zellen begrenzt, oben stößt er direkt an die Epidermiszellen.

Haarbildungen: Köpfchenhaare mit einzelligem kurzem Stiel und einem ovalen, zweiteiligen, senkrecht geteilten Köpfchen.

Merkmale:

Beiderseits polygonale und stark welligbuchtige Epidermiszellen. Dünne Kutikula. Hauptnerv ist rund, unterseits leicht vorgewölbt und hier von größern kollenchymatischen Zellen begrenzt, oben stößt er direkt an die Epidermiszellen. Köpfchenhaare mit einzelligem kurzem Stiel und einem ovalen, zweiteiligen, senkrecht geteilten Köpfchen.

Digitalis.

Digitalis purpurea L. Purpurroter Fingerhut, Liebfrauenhandschuh, Waldglöcklein, Waldschelle.

Die Pflanze ist zweijährig, mit steif aufrechtem, 30 bis 120 cm hohem, einfachem, graufilzigem Stengel. Von den Laubblättern sind die grundständigen und die untern Stengelblätter lang ge-

stielt, eiförmig, spitz, am Grunde am Blattstiel herablaufend, die mittleren kürzer gestielt, die obersten mit verschmälerter Basis sitzend. Blätter zumeist gekerbt, mit in ein kurzes Spitzchen auslaufenden Kerbzähnen, es können aber auch die obersten ganzrandig sein; alle oberseits flaumig, unterseits graufilzig. Die Blüten stehen in anfangs gedrungen-kugeliger, später lokkerer, einseitswendiger Traube; die Blumenkrone ist röhrigglockig, 4—5 cm lang, hellpurpurn und innen mit dunklen, hellumrandeten Flecken versehen, sie zeigt eine ausgerandete Oberlippe und eine etwas längere, stumpf dreilappige Unterlippe. — Großbritannien, Irland, Holland, Belgien, Frankreich, Westdeutschland, Österreich, Südschweden, Pyrenäenhalbinsel.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die oberseitigen Epidermiszellen sind polygonal-geradwandig, oder, wenn auch selten, daneben auch welligbuchtig, die unterseitigen stets stark welligbuchtig. Spaltöffnungen treten beiderseits auf, ebenso Glieder- und Köpfchenhaare (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermiszellen besitzen sowohl in der Ober- wie Unterseite kreisförmige bis quadratische Form, sie sind von einer dünnen Kutikula überzogen. Die Außenwand der Epidermiszellen wölbt sich leicht papillös nach außen; die Stomata treten aus der Blattebene hervor. Das Mesophyll besteht aus 1—2 Reihen ungleich hoher, zum Blattrande hin besonders kurzer Palisadenzellen, die die Hälfte des Blattquerschnitts einnehmen, und aus einem dichten, quergerichteten Schwammparenchym. Das Hauptbündel ist halbkreisförmig, ragt nach unten vor und zeigt oben wie unten eine Begrenzung von kollenchymatisch verdickten Zellen.

Haarbildungen:

1. Kurze Köpfchenhaare aus einem einzelligen, nur selten zweizelligen Stiel und einem 1—2 , jedoch auch bis 4zelligen, senkrecht geteilten, kugeligen Köpfchen.

2. Auf dem Hauptnerv und Blattstiel lange Haare mit 3—4zelligem Stiel und stets einzelligem Köpfchen.

3. Gliederhaare, 230—280 μ lang, aus 2—6, allgemeiner 2—4 dünnwandigen, oft kollabierten, sehr feinwarzigen Zellen. Die Haare enden stumpf, fingerförmig, häufig ist die Endzelle etwas umgebogen und pfriemenartig.

Anwendung: Digitalis purpurea ist eine in allen Arzneibüchern als offizinell geführte Pflanze; sie dient als herzregulie-

rendes und diuretisches Mittel, besonders bei gesunkenem arteriellem Blutdruck, bei Schwäche der Herzmuskulatur infolge von Klappenfehler, als Antipyreticum, gegen Lungenentzündung, bei urämischen Anfällen, Hämoptoë, Tuberkulose, Wassersucht usw.

Digitalis ambigua Murray = Digitalis grandiflora Jacq., Digitalis ochroleuca Lam. Großblütiger Fingerhut, Gäle Fingerhut.

Die Pflanze ist ausdauernd und hat einen einfachen, 30—100 cm hohen, unten kahlen, oben drüsigflaumigen Stengel. Die untern Laubblätter sind länglich bis verkehrt lanzettlich, in den kurzen Stiel verschmälert, die mittleren und obern eilanzettlich mit abgerundetem Grunde sitzend, alle sind spitz, unregelmäßig schmal gesägt, nur unterseits an den Nerven und am Rande etwas flaumig, sonst kahl. Die Blüten stehen in anfangs gedrungener kegelförmiger, später lockerer, einseitswendiger Traube; die Blumenkrone ist röhrig-glockig, 3—4 cm lang, ockergelb, innen braun gefleckt und mit etwas längerer dreilappiger Unterlippe versehen. — Belgien, Frankreich, Pyrenäen, Oberitalien, Deutschland, Schweiz, Österreich, Ungarn, nördliche Balkanhalbinsel, Rumänien, Mittel- und Südrußland, Bithynien, westl. Sibirien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Die Epidermiszellen sind beiderseits polygonal, oberseits welligbogig, zuweilen auch geradwandig, unterseits stark welligbuchtig. Reichliche Spaltöffnungen in beiden Epidermen, vereinzelt Glieder- und Drüsenhaare (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermiszellen sind oben wie unten rundlich bis gestreckt, die Außenwand meist leicht papillös vorgewölbt. Die Kutikula ist beiderseits sehr dünn, die Spaltöffnungen sind leicht vorgewölbt. Der obern Epidermis folgt eine einreihige, aus kurzen Zellen bestehende, ein Drittel des Blattquerschnitts einnehmende Palisadenschicht, alsdann ein großlückiges Schwammgewebe. Der halbkreisförmige Hauptnerv ragt nach unten vor und besitzt oben wie unten Kollenchymbelag.

Haarbildungen:

1. Kurze Köpfchenhaare mit einzelligem Stiel und 2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Nur selten lange, mehrzellige Haare mit einzelligem Köpfchen.

3. Gliederhaare 350—390 μ lang, aus 2—7 dünnwandigen, zuweilen kollabierten stark warzigen Zellen. Die Haare enden fingerförmig stumpf.

Digitalis lutea L. Gelber Fingerhut.

Ausdauernde Pflanze mit aufrechtem, einfachem, bis 70 cm hohem, kahlem Stengel. Die unteren Blätter sind länglich, in den kurzen Stiel allmählich verschmälert, die mittleren und obern eilanzettlich, mit abgerundetem Grunde sitzend, alle schmal und spitz gesägt und nur sehr schwach behaart. Die Blüten stehen in anfangs gedrungener, später lockerer, meist einseitswendiger Traube; die Blumenkrone ist röhrig-glockig, 20—25 mm lang, hell zitronengelb, die Oberlippe zweizähnig mit dreieckigen, spitzen Zähnen, die Unterlippe dreilappig, mit dreieckigem, spitzem, verzogenem Mittellappen. Nördliches Spanien, Frankreich, Belgien, Deutschland, Schweiz, Österreich, Ungarn.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: In der Blattoberseite sind die Epidermiszellen polygonal geradwandig bis schwach wellig, in der Unterseite polygonal, stark welligbuchtig. Spaltöffnungen beiderseits. Haarbildungen nur unterseits, doch auch hier selten (Köpfchen- und Gliederhaare) (s. u.).

Querschnitt: In beiden Epidermen quadratische bis gestreckte Epidermiszellen, deren Außenwand papillös vorgewölbt und von einer dünnen Kutikula überzogen ist. Spaltöffnungen nicht vorgewölbt. Das Palisadenparenchym ist einreihig und nimmt ein Drittel bis die Hälfte des Blattquerschnitts ein; ihm folgt ein lockeres Schwammgewebe. Der halbkreisförmige Hauptnerv wölbt sich nach unten hin stark vor und wird hier wie oben von kollenchymatischem Gewebe begrenzt.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit einzelligem, kurzem Stiel und 1—2 zelligen, senkrecht geteilten Köpfchen.

2. Fingerförmige Gliederhaare, 260—280 μ lang, aus 3- 4 dünnwandigen, meist kollabierten nicht warzigen Zellen.

Digitalis ferruginea L. Rostroter Fingerhut.

Eine ausdauernde Pflanze mit aufrechtem, einfachem, bis 1 m hohem, fast kahlem Stengel. Die unteren Blätter nicht oder nur sehr kurz gestielt, die oberen stets sitzend, alle länglich lanzettlich, bis über die Blattmitte parallelrandig, am Grunde abgerundet, alle fast kahl. Die Blüten stehen in anfangs gedrungener, später lockerer, allseitswendiger Traube, die Blumenkrone ist kurz glockig, fast kugelig, ockerfarbig, innen mit rotfarbenem Adernetz. Der Mittellappen der Unterlippe ist eiförmig, abgerundet, herabgebogen und ungefähr von der Länge der Krone. - Österreichisches Küstenland, Kroatien, Dalmatien, Ungarn, Türkei, Griechenland, Südrußland, Italien, Spanien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: In der Blattoberseite polygonale, geradwandige bis schwach wellige, in der Unterseite polygonale, welligbuchtige Epidermiszellen. Oberseits vereinzelte, unterseits zahlreiche Spaltöffnungen. Haarbildungen, von den Köpfchenhaaren abgesehen, fast keine (s. u.).

Querschnitt: In beiden Epidermen quadratische bis gestreckte, von einer dünnen Kutikula überzogene, papillös vorgewölbte Zellen. Die Spaltöffnungen treten leicht aus der Blattebene hervor. Das 2—3reihige Palisadengewebe nimmt die Hälfte des Blattquerschnitts ein; ihm folgt ein lockeres Schwammgewebe. Der Hauptnerv ist halbkreisförmig, nach der Unterseite hin stark vorgewölbt, oben wie unten von größeren kollenchymatischen Zellen begrenzt.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und 1—2 zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Gliederhaare, 230—260 μ lang, aus 2—3 dünnwandigen, meist kollabierten Zellen. Die Haare enden stumpf fingerförmig.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

Die oberseitigen Epidermiszellen in der Flächenansicht polygonal, teils geradwandig, teils wellig, die unterseitigen stets stark welligbuchtig. Die Außenwand der Epidermiszellen immer mehr oder weniger papillös vorgewölbt. Beiderseits eine nur dünne Kutikula. Der Hauptnerv im Querschnitt halbkreisförmig, nach unten vorgewölbt und oben wie unten von weitlumigem kollenchymatischem Gewebe begrenzt. Köpfchenhaare mit senkrecht-

geteiltem Köpfchen und teilweise kollabierte, stumpf endende, dünnwandige Gliederhaare.

Differenzierung der einzelnen Arten.

1. Köpfchenhaare aus einem einzelligen, selten zweizelligen Stiel und einem 1—2-, doch auch bis 4zelligen, senkrecht geteilten, kugeligen Köpfchen; ferner stumpf-fingerförmig endende Gliederhaare, 230—280 μ lang, aus 2—6, allgemeiner 2—4, dünnwandigen, oft kollabierten, sehr feinwarzigen Zellen. Häufig ist die Endzelle etwas umgebogen und pfriemenartig. Ferner auf dem Hauptnerv und Blattstiel Haare mit mehrzelligem Stiel und stets einzelligem Köpfchen.

Digitalis purpurea.

2. Köpfchenhaare mit einzelligem Stiel und zweizelligem senkrecht geteiltem Köpfchen, daneben fingerförmig endende Gliederhaare, 350—390 μ lang, aus 2—7 dünnwandigen, zuweilen kollabierten, starkwarzigen Zellen. Selten lange, mehrzellige Haare mit stets einzelligem Köpfchen.

Digitalis ambigua.

3. Köpfchenhaare mit einzelligem, kurzem Stiel und 1—2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen und fingerförmige Gliederhaare, 260—280 μ lang, aus 3—4 meist kollabierten, dünnwandigen, nicht warzigen Zellen. Palisadengewebe immer einreihig.

Digitalis lutea.

4. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und 1—2zelligem senkrecht geteiltem Köpfchen und fingerförmige Gliederhaare, 230—260 μ lang, aus 2—3, meist kollabierten, dünnwandigen, nicht warzigen Zellen. Palisadengewebe 2—3reihig.

Digitalis ferruginea.

Bartschia.

Bartschia alpina L. Gemeiner Alpenhelm.

Diese ausdauernde Pflanze ist 25 cm hoch, hat einen aufsteigenden, seltener aufrechten, einfachen, unten rauhhaarigen, oben drüsigzottigen Stengel. Die untersten Blätter sind als schuppenförmige Niederblätter ausgebildet, die Laubblätter sind gegenständig, eiförmig, mit abgerundeter oder herzförmiger Basis

sitzend, etwas stengelumfassend, kerbig gesägt, die obern blauviolett überlaufen, alle kurzhaarig. Ihre Blüten stehen einzeln in den Achseln der Laubblätter, in gedrängter, fast kopfiger Ähre. Die Blumenkrone ist 18–22 mm lang, dunkelviolett, gegen den Grund zu heller, von ihrer langen Röhre ist die Oberlippe helmförmig, mit nicht zurückgeschlagenem Rand, die Unterlippe flach, 3lappig. — Pyrenäen, Jura, Alpen, Vogesen, Schwarzwald, Sudeten, Karpaten, Arktisches Europa und Asien, Altai, arktisches Amerika.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: In beiden Epidermen polygonale, welligbuchtige Zellen, zahlreiche Spaltöffnungen und Köpfchen- wie Gliederhaare (s. u.).

Querschnitt: Beiderseits sind die Epidermiszellen quadratisch bis gestreckt; die Kutikula zeigt gleiche Dicke wie die Epidermiszellenaußenwand. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Das Palisadengewebe ist 1—3reihig, die dritte Reihe jedoch nicht immer deutlich ausgeprägt, es nimmt fast die Hälfte des Blattquerschnittes ein; ihm folgt ein lockeres Schwammgewebe. Der Hauptnerv ist halbkreisförmig, nach der untern Seite hin vorgewölbt und hier wie oberseits von weitlumigem, kollenchymatischem Gewebe begrenzt.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit kurzer, enger Stielzelle und 4—6teiligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Köpfchenhaare mit großer Basalzelle, enger Stielzelle und flachem, einzelligem Köpfchen.

3. Stumpfendende, 180—200 μ lange, 3—4gliederige dünnwandige Haare, die Zellen meist kollabiert.

Anwendung: Beim Volke das Kraut gegen Zahnschmerz und bei zu starker Menstruation.

Merkmale.

In beiden Epidermen polygonale, welligbuchtige Zellen. Die Kutikula zeigt gleiche Dicke wie die Epidermiszellenaußenwand. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Der Hauptnerv ist halbkreisförmig, nach der untern Seite hin vorgewölbt und hier wie oberseits von weitlumigen, kollenchymatischem Gewebe begrenzt.

Melampyrum.

Melampyrum pratense L. Wiesen-Wachtelweizen.

Eine einjährige, 10—50 cm hohe Pflanze, mit aufrechtem, einfachem oder ästigem, spärlich flaumigem Stengel. Ihre Laubblätter sind kurzgestielt, lanzettlich oder eiförmig, ganzrandig, spitz, fast kahl. Die Blüten stehen in lockeren, oft einseitswendigen Trauben. An der 15—20 mm langen, bleichgelben oder goldgelben, geraden, röhrigen Blumenkrone ist die Unterlippe gerade vorgestreckt und etwas länger als die Oberlippe. — Fast ganz Europa, Westasien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Beiderseits polygonale, stark buchtig-gewellte Epidermiszellen. Nur unterseits Spaltöffnungen. Haarbildungen in beiden Epidermen (s. u.).

Querschnitt: Die bis doppelt so breiten wie hohen Epidermiszellen sind von einer die Zellwand um das dreifache übertreffenden Kutikula überzogen. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Das Palisadengewebe ist zweireihig und nimmt die Hälfte des Blattquerschnitts ein; anschließend lockeres Schwamm gewebe. Der Hauptnerv ist halbkreisförmig, wölbt sich unterseits stark vor und wird hier wie oberseits von weitlumigen, kollenchymatischen Zellen begrenzt.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare aus einer sehr niedrigen Stielzelle und einem 1—2zelligen, senkrecht geteilten Köpfchen.
2. Spitze, 50—70 μ lange, zweizellige, starkwandige, zuweilen gekörnte Haare, die Basalzelle verbreitert (s. Melampyrum arvense).

Melampyrum arvense L. Acker-Wachtelweizen.

Diese einjährige, 15—50 cm hohe Pflanze hat aufrechten, meist ästigen, kurzflaumigen Stengel und lanzettliche, mit verschmälerndem Grunde aufsteigende Blätter. Letztere sind ganzrandig oder (die obersten) an der Basis gezähnt, oberseits fast kahl, unterseits kurzhaarig-rauh. Die Blüten stehen in dichten, kegelförmigen, allseitswendigen Ähren und haben eine 20—25mm lange, röhrige, purpurne Blumenkrone mit einem gelblichen Ring unter den Lippen. — Fast ganz Europa, Westasien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Beiderseits polygonale, stark buchtig-gewellte Epidermiszellen, Spaltöffnungen und Haarbildungen (s. u.).

Querschnitt: In beiden Epidermen sind die Zellen quadratisch bis gestreckt und von einer Kutikula überzogen, deren Dicke ungefähr das Doppelte der Epidermiswand beträgt. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Das Palisadengewebe ist 1—2reihig, die zweite Reihe jedoch nur undeutlich ausgebildet, es nimmt ein Drittel des Blattquerschnittes ein; Schwammgewebe locker. Der Hauptnerv halbkreisförmig, nach der Unterseite hin vorgewölbt und oben wie unten von kollenchymatischem Gewebe begrenzt.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare aus einer nur sehr niedrigen Stielzelle und einem kugeligen, 2—6zelligen, senkrecht geteilten Köpfchen.
2. Spitze, 70—110 μ lange, 2zellige, über den Nerven auch 3zellige, starkwandige, nicht gekörnte, oft gekrümmte Haare; die Basalzelle breiter als die übrigen 1—2 Glieder.

Anwendung: Das zerkleinerte Kraut diente früher zu zerteilenden und erweichenden Umschlägen.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

In der Flächenansicht haben beide Epidermen polygonale, stark buchtiggewellte Zellen; starke Kutikula, Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Palisadengewebe 1—2reihig. Der Hauptnerv halbkreisförmig, unterseits vorgewölbt, oben wie unten von kollenchymatischen Zellen begrenzt.

Differenzierung der einzelnen Arten.

1. Spaltöffnungen nur unterseits.
2. Köpfchenhaare aus einer sehr niederen Stielzelle und einem 1—2zelligen, senkrecht geteilten Köpfchen.
3. Spitze, 50—70 μ lange, zweizellige, starkwandige, zuweilen gekörnte Haare mit verbreiterter Basalzelle.

Melampyrum pratense.

1. Spaltöffnungen beiderseits.
2. Köpfchenhaare aus einer sehr niedrigen Stielzelle und einem 2—6zelligen, senkrecht geteilten Köpfchen.
3. Spitze, 70—110 μ lange, zweizellige, über den Nerven auch 3zellige, starkwandige, nicht gekörnte, oft gekrümmte Haare mit verbreiterter Basalzelle. **Melampyrum arvense.**

Euphrasia.

Euphrasia officinalis L. = Euphrasia Rostkoviana Hayne, Euphrasia pratensis Fr. Gemeiner Augentrost.

Eine einjährige Pflanze, bis 50 cm hoch, mit aufrechtem oder aufsteigendem, einfachem oder ästigem Stengel, der durch rückwärtsgerichtete, krause Haare flaumig und an den Knoten drüsenhaarig ist. Die unteren Stengelblätter kerbig, stumpf, mit wenigen stumpfen Zähnen, die mittleren und oberen eiförmig, spitz, mit 3—6spitzigen Zähnen. Alle unterseits kurzborstig behaart, die oberen gegen den Grund zu drüsenhaarig. Die Blumenkrone 9—11 mm lang, mit gegen Ende der Blütezeit sich verlängernder Röhre, weiß, selten blaulila, mit violetter Oberlippe und gelbem Schlundfleck; die Unterlippe mit dunklen Strichen gezeichnet. — Südliches Skandinavien, ganz Mitteleuropa von Frankreich bis Rußland, England, nördliches Italien, nördliche Balkanhalbinsel.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: In beiden Epidermen polygonale, stark gewelltbuchtige Zellen und zahlreiche Spaltöffnungen; Haarbildungen nur unterseits (s. u.).

Querschnitt: Die ober- und unterseitigen Epidermiszellen sind quadratisch bis gestreckt und von einer Kutikula überzogen, die dreimal so dick ist wie die Epidermiszellenaußenwand. Spaltöffnungen wölben sich leicht vor. Das Palisadengewebe ist locker, ein- bis zweireihig und nimmt die Hälfte des Blattquerschnittes ein. Ihm schließt sich ein ebenfalls lockeres Schwammparenchym an. Dem kreisrunden Hauptnerv schließen sich unten 2—3 Reihen weitlumige kollenchymatische Zellen an, oberseits grenzt er direkt an die Epidermiszellen.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und kugeligem, zweiteiligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Köpfchenhaare mit 2—4zelligem Stiel, die Zellen dünnwandig, oft kollabiert und mit nur einzelligem Köpfchen.

3. Ein- bis zweizellige, 120—140 μ lange, dickwandige, zuweilen gebogene Borstenhaare.

Anwendung: Ein altes, bis heute gebräuchliches Mittel gegen Augenschwäche. Man verwendet Aqua Euphrasiae, ferner den ausgepreßten Saft, das Pulver und eine Tragea Euphrasiae.

Euphrasia Salisburgensis Funk. = Euphrasia officinalis var. Salisburgensis Neilr., Euphrasia cuspitatissima St. Lager., Euphrasia alpina Baumg. nec. Lam. Salzburger Augentrost.

Eine einjährige, bis 20 cm hohe Pflanze mit aufrechtem, einfachem oder ästigem, flaumigem Stengel. Die untersten Stengelblätter kerbig, stumpf, mit 3—5 stumpfen Zähnen, die mittleren und obern lanzettlich, 2—5 mal so lang als breit, sehr spitz, jederseits mit 2—5 grannigspitzen Zähnen. Alle fast kahl. Die Blumenkrone 6—8 mm lang, weißlich mit blauer Oberlippe, selten rotlila, auf der Unterlippe mit gelbem Schlundfleck und dunklen Strichen. — Gebirge der Pyrenäenhalbinsel, Korsika, Apenninen, Alpen, Jura, Vogesen, Karpathen, Gebirge der Balkanhalbinsel, Skandinavien.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: In beiden Epidermen polygonale, sehr stark gewelltbuchtige Zellen, Spaltöffnungen und Köpfchenhaare, wie einzellige Haare (s. u.).

Querschnitt: Die Epidermis beiderseits aus quadratischen bis gestreckten Zellen, welche von einer Kutikula überzogen sind, die zweimal so dick ist wie die Epidermiszellenaußenwand. Spaltöffnungen vorgewölbt. Das Palisadengewebe nimmt die Hälfte des Blattquerschnitts ein, es besteht aus einer Reihe von Zellen; eine zweite Reihe ist oftmals angedeutet. Daran schließt sich ein lockeres Schwammgewebe. Der Hautnerv ist rund, unterseits leicht vorgewölbt und hier durch zwei Reihen, weitlumiger, dickwandiger Zellen begrenzt, oberseits reicht er direkt bis zur Epidermis.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit sehr kurzer Stielzelle und kugeligem, zweiteiligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Einzellige, 20—25 μ lange, spitze, dickwandige, gekörnte Haare.

Euphrasia lutea L. = Odontites lutea Rehb., Orthantha lutea Kern. Gelber Zahntrost.

Eine einjährige 10—50 cm hohe Pflanze mit einem aufrechten, im oberen Teile reichlich verzweigten, zerstreut kurzflaumigen Stengel; die Äste sind aufrecht abstehend. Die Laubblätter lineal, stumpf, kurzhaarig, am Rande zurückgerollt. Die Blüten

in zahlreichen einseitswendigen Trauben mit 5—6 mm langer, dottergelber Blumenkrone. Spanien, Frankreich, Deutschland, Schweiz, Österreich, Ungarn, nördl. Balkanhalbinsel, Südrußland.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: In beiden Epidermen polygonale, schwach gewelltbogige Zellen, Spaltöffnungen und Haarbildungen (s. u.).

Querschnitt: Beiderseits sind die Epidermiszellen kugelig bis gestreckt und von einer Kutikula überzogen, die zweimal so dick ist wie die Epidermiszellenaußenwand. Spaltöffnungen vorgewölbt. Das Blatt zeigt unifazialen Bau, das Palisadengewebe oberseits ist dreireihig, unterseits zweireihig, dazwischen ein lockeres Schwammgewebe, das ein Drittel des Querschnittes einnimmt. Der kleine, runde Hauptnerv wölbt sich unterseits leicht vor, hier wird er von größeren, dickwandigen Zellen, oberseits direkt von der Epidermis begrenzt.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit einer sehr kurzen Stielzelle und 2—4-teiligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Selten Köpfchenhaare mit zweizelligem Stiel und einem stets einzelligen Köpfchen.

3. Einzellige, 40—60 μ lange, dickwandige, spitzendende, nicht gekörnte Haare.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

In beiden Epidermen polygonale, gewelltbogige, bzw. buchtige Zellen. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Der Hauptnerv ist im Querschnitt rund, nach unten vorgewölbt und hier von weitlumigen, starkwandigen Zellen umgeben, oberseits stößt er direkt an die Epidermis an. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und einem senkrecht geteilten, 2 bzw. 2—4zelligen Köpfchen.

Differenzierung der einzelnen Arten.

1. a) Blattbau bifazial.

Neben Köpfchenhaaren mit kurzer Stielzelle und einem zweiteiligen, senkrecht geteiltem Köpfchen noch einzellige, 20—25 μ lange, spitze, dickwandige, gekörnte Haare.

Euphrasia Salisburgensis.

2. Neben Köpfchenhaaren mit kurzer Stielzelle und längsgeteiltem Köpfchen auch mehrzellige, oft kollabierte, dünnwandige Köpfchenhaare mit nur einzelligem Köpfchen. Ferner 1—2zellige, 120—140 μ lange, spitze, dickwandige, zuweilen gebogene Borstenhaare.

Euphrasia officinalis.

3. b) Blattbau unifazial.

Neben Köpfchenhaaren mit kurzer Stielzelle und senkrecht geteiltem, 2—4zelligem Köpfchen, auch Köpfchenhaare mit zweizelligem Stiel und einzelligem Köpfchen; ferner 40—60 μ lange, spitze, dickwandige, nicht gekörnte Haare.

Euphrasia lutea.

Pedicularis.

Pedicularis palustris L. Sumpf Läusekraut.

Die zweijährige, bis 50 cm hohe Pflanze hat einen aufrechten, hohlen, traubig- bis rispigästigen, fast kahlen Stengel. Ihre Laubblätter sind gestielt, unregelmäßig tief buchtig, fiederteilig mit länglichen, gekerbten bis fiederig gelappten Abschnitten. Die Blüten stehen einzeln in den Blattwinkeln zu beblätterten Ähren vereint. Die 18—22 mm lange Blumenkrone ist rosenrot bis purpurn, die Röhre fast doppelt so lang als der Kelch, die Oberlippe vorn abgestutzt, mehr oder weniger deutlich zweizähnig. Die Unterlippe hat 3 eirundliche Zipfel, von welchen der mittlere der kleinste ist. - Island, Großbritannien, Irland, südliches und mittleres Skandinavien, Dänemark, Frankreich, Belgien, Niederlande, Deutschland, Schweiz, Oberitalien, Österreich, Ungarn, Rußland, Montenegro, Serbien, Rumänien, Sibirien, Mongolei, China usw.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Beiderseits polygonale, buchtiggewellte Epidermiszellen, Spaltöffnungen und Köpfchen wie Gliederhaare (s. u.).

Querschnitt: In beiden Epidermen quadratische bis gestreckte, papillös vorgewölbte Zellen mit dünner Kutikula. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Dreireihiges Palisadenparenchym, doch ist die zweite und dritte Reihe nicht immer deutlich erkennbar, es nimmt ein Drittel bis die Hälfte des Blattquerschnittes ein; ihm folgt ein lockeres Schwammgewebe. Der Hauptnerv ist im Querschnitt klein, rundlich, zur Unterseite hin leicht vor-

gewölbt und hier von einigen weitlumigen Zellen begrenzt, nach oben grenzt er unmittelbar an das Palisadengewebe.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und großem, zweiteiligem, senkrechtgeteiltem Köpfchen.

2. Fingerförmige, 3—5zellige, 110—160 μ lange, dünnwandige Haare, die Zellen teils kollabiert.

Anwendung: Früher innerlich als Diureticum und bei zu starker Menstruation, äußerlich zur Reinigung von Geschwüren. Eine Abkochung dient zur Vertreibung der Läuse beim Vieh. Das Kraut wird auf dem Lande zu den Giftpflanzen gezählt, weil es beim Vieh Blutharnen hervorrufen und selbst tödlich wirken kann.

Merkmale.

Beiderseits polygonale, buchtiggewellte Epidermiszellen· Dünne Kutikula. Der Hauptnerv ist klein, rundlich, zur Unterseite hin leicht vorgewölbt und hier von einigen weitlumigen Zellen begrenzt, nach oben grenzt er unmittelbar an dasPalisadengewebe. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und großem, zweiteiligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

Rhinantus.

Rhinantus Alectorolophus Poll. = Rhinantus hirsutus Damm., Rhinantus maior var. Hirsutus Gren et Godr., Alectorolophus hirsutus All., Alectorolophus allectorolophus Stern. Zottiger Klappertopf.

Eine einjährige, bis 80 cm hohe Pflanze mit einfachem oder ästigem, vierkantigem, langhaarigem Stengel. Die Stengelblätter sind lanzettlich, kaum gestielt, stumpf gesägt, auf beiden Flächen durch angedrückte steife Haare rauh. Die 2 cm lange Blumenkrone ist hellgelb, mit nach aufwärts gebogener Röhre, ihre Oberlippe besitzt auf beiden Seiten einen stumpfen, violett gefärbten Zahn, ihre Unterlippe hat 3 Zähne. · Nordwestfrankreich, Belgien, Süd- und Mitteldeutschland, Schweiz, nordwestlicher Apennin, Österreich, Nordungarn.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: In beiden Epidermen polygonale, tiefgewellte Zellen, zahlreiche Spaltöffnungen, sowie Köpfchen- und Borstenhaare (s. u.).

Querschnitt: Obere und untere Epidermiszellen quadratisch bis gestreckt und von einer dünnen Kutikula überzogen. Stomata leicht vorgewölbt. Das zweireihige Palisadengewebe nimmt die Hälfte des Blattquerschnitts ein; ihm schließt sich ein lockeres Schwammgewebe an. Das Hauptbündel ist halbkreisförmig, nach der Unterseite hin vorgewölbt und hier von weitlumigen dickwandigen, oberseits von 2—3 Reihen größeren dünnwandigen Zellen begrenzt.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit sehr kurzer Stielzelle und 2—6zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

2. Spitzendende, 75—85 μ lange, einzellige, dickwandige Borstenhaare; nur selten sind diese auch zweireihig.

Anwendung: Die Samen gelten als Insecticidum.

Rhinantus minor Ehrh. = Rhinantus Crista galli L., Alectorolophus parviflorus Waltr., Alectorolophus minor (Ehrh.) Wimmet Grab., Fistularia crista galli Wettst. Kleiner Klappertopf.

Einjährige, bis 50 cm hohe Pflanze mit aufrechtem, einfachem oder ästigem, behaartem Stengel. Die Stengelblätter sind eilanzettlich, kerbig gesägt. Die 1,5 cm lange, hellgelbe Blumenkrone besitzt eine gerade Röhre und ist dadurch, daß die Unterlippe der Oberlippe nicht anliegt, schlundartig. Der Zahn der Oberlippe ist sehr klein, meist weißlich. — Ganz Europa, mit Ausnahme des südlichen Teiles der Pyrenäen- und Apenninenhalbinsel; südliches Grönland, Neufundland.

Blatt.

Mikr. Flächenbild: Beiderseits polygonale, buchtiggewellte Epidermiszellen, zahlreiche Spaltöffnungen, Köpfchen- und Borstenhaare (s. u.).

Querschnitt: In beiden Epidermen quadratische bis gestreckte Zellen, von einer dünnen Kutikula überzogen. Spaltöffnungen leicht vorgewölbt. Das Palisadengewebe ist meist einreihig, eine zweite Reihe ist nur stellenweise angedeutet, es nimmt zwei Drittel des Blattquerschnitts ein; Schwammparenchym locker. Der Hauptnerv ist halbkreisförmig, an der Unterseite stark vorgewölbt und hier von größeren, dickwandigen Zellen begrenzt, an der Oberseite schließen sich an ihn zwei Reihen größerer Zellen.

Haarbildungen:

1. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2—4zelligem, längsgeteiltem Köpfchen.

2. Spitzendende, 60—65 μ lange, einzellige, dickwandige Borstenhaare.

3. Über den Nerven 130—140 μ lange, zweizellige, spitzendende, weniger verdickte Borstenhaare.

Gemeinsame Gattungsmerkmale.

Die Epidermiszellen beiderseits in der Flächenansicht polygonal, buchtiggewellt. Dünne Kutikula. Beiderseits Spaltöffnungen, leicht vorgewölbt, ferner Köpfchen- und Borstenhaare. Der Hauptnerv im Querschnitt halbkreisförmig, nach der Unterseite hin stark vorgewölbt und hier von weitlumigen, dickwandigen, oberseits durch 2—3 Reihen größerer Zellen von der Epidermis getrennt.

Differenzierung der einzelnen Arten.

1. Palisadengewebe zweireihig.

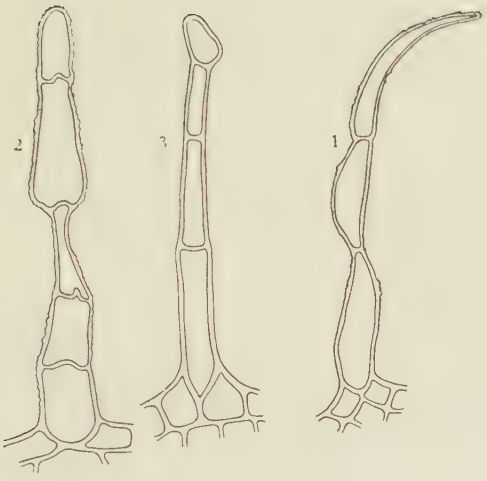
Köpfchenhaare mit sehr kurzer Stielzelle und 2—6zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. Einzellige, 75—85 μ lange, spitz endende, dickwandige Borstenhaare (selten sind diese auch zweireihig).

Rhinantus Alectorolophus.

2. Palisadengewebe meist einreihig.

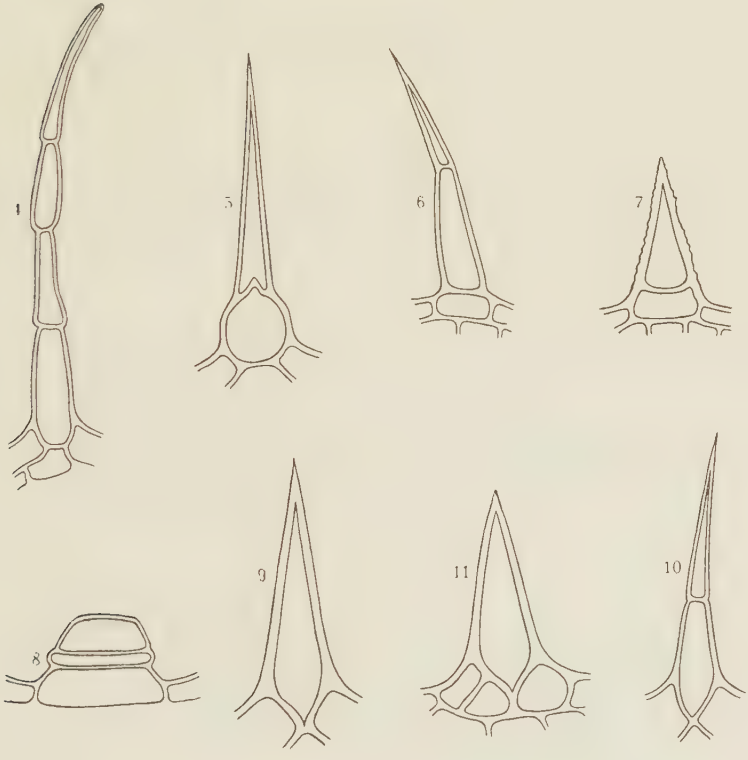
Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2—4zelligem, längsgeteiltem Köpfchen. Einzellige, 60—65 μ lange, spitzendende, dickwandige Borstenhaare, daneben, hauptsächlich über den Nerven, zweizellige, 130—140 μ lange, spitzendende Borstenhaare.

Rhinantus minor.



Tafel III

1. Digitalis purpurea
2. } Digitalis ambigua
3. }
4. Bartschia alpina
5. Melampyrum arvense
6. Melampyrum arvense
7. Melampyrum pratense
8. Bartschia alpina
9. Rhinantus Alectolorophus
10. Rhinantus minor
11. Rhinantus minor



Bestimmungstabelle.

I. Mit Haarbildungen.

A. Nur Köpfchenhaare.

1. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und 1—2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

   a. Kutikula beiderseits gefaltet. Epidermiszellen in der Flächenansicht beiderseits polygonal, gewelltbogig.
   Scrophularia canina.

   b. Kutikula nicht gefaltet.

   α Epidermiszellen in der Flächenansicht oberseits polygonal, geradwandig, unterseits stark buchtiggewellt.
   Scrophularia alata.

   β Epidermiszellen in der Flächenansicht oberseits polygonal, buchtiggewellt, häufig in der Längsrichtung des Blattes gestreckt, unterseits stark buchtiggewellt.
   Scrophularia nodosa.

2. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und großem, ovalem, stets zweizelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

   α Epidermiszellen in der Flächenansicht oberseits polygonal, gewelltbogig, unterseits gewelltbuchtig. Hauptnerv im Querschnitt rings von Palisaden- bzw. Schwammgewebe begrenzt.
   Veronica Beccabunga.

   β Epidermiszellen in der Flächenansicht beiderseits polygonal, buchtiggewellt. Hauptnerv im Querschnitt unten von größeren kollenchymatischen Zellen begrenzt, oben direkt an die Epidermis anstoßend.
   Erinus alpinus.

3. Köpfchenhaare mit kurzem einzelligem Stiel und achtzelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.
Gratiola officinalis.

4. Köpfchenhaare mit mehrzelligem Stiel und 1—5 zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

α Kolbenförmige, 60—80 μ lange Köpfchenhaare aus einem 3zelligen Stiel und einem 1—2zelligen, senkrecht geteilten Köpfchen. **Linaria vulgaris.**

β 110—120 μ lange Köpfchenhaare aus einem 4—5zelligen Stiel und einem 2—4zelligen, senkrecht geteilten Köpfchen. **Antirrhinum orontium.**

γ 60—70 μ lange Köpfchenhaare aus einem 2—4zelligen Stiel und einem verbreiterten, 4—5 zelligen senkrecht geteilten Köpfchen. **Antirrhinum majus.**

B. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und 2—6zelligem senkrecht geteiltem Köpfchen, ferner einzellige Haare.

1. Dünne Kutikula. Palisadengewebe einreihig, die Hälfte des Blattquerschnitts einnehmend. 1) Köpfchenhaare mit sehr kurzer Stielzelle und 2—6zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. 2) Einzellige, 75—85 μ lange, dickwandige, spitzendende Borstenhaare. **Rhinantus Alectorolophus.**

2. Kutikula zweimal so dick wie Epidermiszellenwand.

α Das Blatt unifazial, oberes Palisadengewebe drei-, unteres zweireihig. 1) Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2—4zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, 2) selten auch Köpfchenhaare mit zweizelligem Stiel und einem stets einzelligen Köpfchen. 3) Einzellige, 40—60 μ lange, dickwandige, spitze, nicht gekörnte Haare.
Euphrasia lutea.

β Das Blatt bifazial, Palisadengewebe einreihig, die Hälfte des Blattquerschnitts einnehmend. 1) Köpfchenhaare mit sehr kurzer Stielzelle und kugeligem, zweizelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. 2) Einzellige, 20—25 μ lange, spitze, dickwandige, gekörnte Haare.
Euphrasia Salisburgensis.

C. Köpfchenhaare mir kurzem, 1—2zelligem Stiel und 1—4zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, ferner mehrzellige, sternförmige Haare.

α Sternhaare mit einzelligem, kurzem Stiel und nur einer Etage aus 4—5 einzelligen Armen.
Verbascum thapsiforme.

β Sternhaare mit einzelligem, längerem Stiel und nur einer Etage aus 4—8 einzelligen Armen.
Verbascum phlomoides.

γ Sternhaare mit zweizelligem, zuweilen auch einzelligem, kurzem Stiel und nur einer Etage aus 2—4 einzelligen Armen. **Verbascum lychnitis.**

δ Sternhaare mit langem, einzelligem, selten zweizelligem Stiel und nur einer Etage aus 5—6 einzelligen Armen.
Verbascum thapsus.

ε Sternhaare mit ein- oder zweizelligem Stiel und bis 4 Etagen aus je 1—4 einzelligen Armen.
Verbascum nigrum.

D. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und 1—6zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, ferner mehrzellige, einfache Gliederhaare.

\+ Spaltöffnungen nur unterseits. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 1—2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen; spitze, 50—70 μ lange, zweizellige, starkwandige, zuweilen gekörnte Haare mit verbreiterter Basalzelle. **Melampyrum pratense.**

\+\+ Spaltöffnungen beiderseits.

1. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 1-, selten 2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

α 240—260 μ lange, 4—6zellige, starkwandige, gekörnte, nicht kollabierte, spitzendende Haare.
Veronica officinalis.

β 260—280 μ lange, fingerförmigendende Haare aus 3—4 dünnwandigen, nicht warzigen, meist kollabierten Zellen.
Digitalis lutea.

2. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und zweizelligem senkrecht geteiltem Köpfchen.

α 50—60 μ lange, 1—3zellige, dickwandige, kurz zugegespitzte, selten etwas gebogene, eckzahnförmige Haare.

Veronica serpyllifolia.

β 100—160 μ lange, 3—5zellige, dünnwandige, fingerförmige Haare, die Zellen teils kollabiert.

Pedicularis palustris.

γ 150—190 μ lange, 1—5zellige, nach oben sich stark verschmälernde, spitz zulaufende Haare, ferner 580—620 μ lange, bis 12zellige, dünnwandige, kurzgliederige, gebogene, oft in einzelnen Zellen kollabierte Haare.

Veronica arvensis.

δ 200—210 μ lange, 2—3zellige, starkwandige, spitze, am Ende häufig bogig gekrümmte, warzige Haare.

Veronica Teucrium.

ε 230—260 μ lange, 2—3zellige, dünnwandige, fingerförmigendende Haare, die Zellen meist kollabiert.

Digitalis ferruginea.

ι 410—430 μ lange, 3—5zellige, schmale, starkwandige, spitze, schwach gekörnte Haare.

Veronica chamaedrys.

3. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2—6zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

α 70—110 μ lange, zweizellige, über den Nerven auch dreizellige, starkwandige, spitze, oft gekrümmte Haare, die Basalzelle um das Doppelte breiter als die ihr folgende Zelle.

Melampyrum arvense.

β 180—200 μ lange, 3—4gliedrige, dünnwandige, stumpfendende Haare, meist kollabiert, die Basalzelle nur wenig breiter als die ihr folgenden Zellen.

Bartschia alpina.

E. Köpfchenhaare, mit kurzem, 1—2zelligem Stiel und 1—4zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, daneben auch 3—5zellige, teilweise kollabierte Haare, mit stets einzelligem Köpfchen, ferner mehrzellige, einfache Gliederhaare.

α 120—140 μ lange, ein- bis zweizellige, spitze, dickwandige, zuweilen gebogene Borstenhaare.

Euphrasia officinalis.

β 220—230 μ lange, 5zellige, kegelförmige, starkwandige Haare.

Veronica montana.

γ 230—280 μ lange, 2—6-, allgemeiner 2—4zellige, dünnwandige, sehr feinwarzige, fingerförmige Haare, die Zellen oft kollabiert, die Endzelle häufig pfriemenförmig.

Digitalis purpurea.

δ 350—390 μ lange, 2—7gliederige, dünnwandige, stark warzige, fingerförmige Haare, die Zellen zuweilen kollabiert.

Digitalis ambigua.

F. Köpfchenhaare, mit kurzer Stielzelle und 2—4zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, ferner einzellige und mehrzellige gerade Gliederhaare.

60—65 μ lange, einzellige, spitze, dickwandige Haare und über den Nerven 130—140 μ lange, zweizellige, spitze weniger verdickte Haare.

Rhinantus minor.

II. Ohne Haarbildungen.

α Dünne Kutikula, Epidermiszellen beiderseits polygonal, buchtiggewellt. Spaltöffnungen in der Ebene der Epidermis liegend; Palisadengewebe einreihig, ein Drittel bis die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.

Linaria cymbalaria.

β Kutikula zweimal so dick wie die Epidermiszellenwand. Epidermiszellen beiderseits gestreckt, 4—5mal so lang wie breit, in den Wandungen schwach gewölbt. Spaltöffnungen eingesenkt. Keine Differenzierung im Palisaden- bzw. Schwammgewebe.

Linaria alpina.

γ Kutikula 4mal so dick wie die Epidermiszellenwand. Epidermiszellen beiderseits polygonal, buchtiggewellt. Spaltöffnungen eingesenkt. Keine Differenzierung im Palisaden- bzw. Schwammgewebe.

Linaria repens.

Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlußbetrachtungen.

Es zeigt sich, daß auch bei den Scrophulariaceen, wie bei früheren Arbeiten gleicher Richtung (Labiaten, Kompositen, Ranunculaceen, Rosaceen etc.), die Haarform das wichtigste charakteristische Unterscheidungsmerkmal der Gattungen und Arten bildet. Auf diese mußten wir an erster Stelle abstellen und unseren Bestimmungsschlüssel aufbauen. Die Resultate der Untersuchungen im speziellen Teil beweisen, daß sowohl Gliederung und Struktur des Mesophylls als auch Beschaffenheit und Form der Oberhautzellen, Stomata und Gefäßbündel nur bedingt zur Diagnose verwendet werden können.

Die Angabe Solereders, daß eine Ausscheidung von oxalsaurem Kalk bei den Scrophulariaceen sehr selten ist, konnten wir bestätigen; wir fanden in einigen südlichen Scrophulariaceen z. B. Paulownia imperialis und Calceolaria lignosa schöne und große Oxalatkristalle. — Die Verwendung von Kutikularfaltung für diagnostische Zwecke kann nur herangezogen werden, wenn sie konstant ist. Wir trafen die von Kurer für Verbascum als Diagnostikum angegebenen Kutikularfalten einzig in der Gegend der Trichombasen und auch hier nur ausnahmsweise, so daß es nicht berechtigt ist, dies zur Diagnose zu benutzen.

Familiencharakteristika: Folgende Merkmale lassen sich aufstellen. Alle von uns untersuchten Arten, ausgenommen Linaria repens, Linaria alpina und Linaria cymbalaria besitzen charakteristische Köpfchenhaare, allein oder neben ein- bzw. mehrzelligen gewöhnlichen Haaren. Unsere Arten waren frei von Calciumoxalat. Spaltöffnungsnebenzellen ließen sich niemals nachweisen, auch fehlten die innern Hörnchen an den Schließzellen. Palisaden- wie Schwammgewebe lassen sich wegen ihrer Inkonstanz für die ganze Familie diagnostisch nicht verwerten, ebensowenig die stets kollateralen Gefäßbündel. Der Schlüssel zeigt, daß sich eine Unterscheidung der einzelnen Art mit Hilfe anatomisch leicht aufzufindender Merkmale gut

bewerkstelligen läßt. Fußend auf der An- und Abwesenheit und der Gestaltung der Haarbildungen scheiden wir die untersuchten Scrophulariaceen zunächst in 6 Hauptgruppen. Diese lassen sich dann nach weiteren anatomischen Unterschieden gruppieren.

I. Nur Köpfchenhaare. Hier unterscheiden wir wieder je nach dem Bau der Köpfchen 4 Untergruppen.

1. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und 1—2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. Die 3 Scrophulariaarten, welche in diese Gruppe fallen, unterscheiden sich: Scrophularia canina hat zum Unterschied von Scrophularia alata und nodosa gefaltete Kutikula; Scrophularia alata und nodosa, die beide eine nicht gefaltete Kutikula besitzen, unterscheiden sich von einander durch die Epidermiszellen in der Flächenansicht. Bei Scrophularia alata sind die Epidermiszellen oberseits geradwandig, unterseits stark buchtiggewellt, bei Scrophularia nodosa hingegen beidseitig buchtiggewellt.

2. Köpfchenhaare mir kurzem einzelligem Stiel und großem, ovalem, stets zweizelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. Unter diese Gruppe fallen Veronica Bec abunga und Erinus alpinus, die sich untereinander dadurch unterscheiden, daß Veronica Beccabunga in der Flächenansicht oberseits gewelltbogige, unterseits gewelltbuchtige Epidermiszellen besitzt, im Gegensatz zu Erinus alpinus, bei dem die Epidermiszellen beiderseits buchtiggewellt sind. Ferner ist der Hauptnerv im Querschnitt bei Veronica Beccabunga rings von Palisaden- und Schwammgewebe begrenzt; bei Erinus alpinus wird er unten von weitlumigen kollenchymatischen Zellen umgeben, welche oben direkt an die Epidermis stoßen.

3. Köpfchenhaare mit kurzem einzelligem Stiel und achtzelligem senkrecht geteiltem Köpfchen. Nur Gratiola officinalis.

4. Köpfchenhaare mit mehrzelligem Stiel und 1—5zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. Die 3 Vertreter dieser Gruppe differieren durch die Verschiedenheit der Köpfchenhaare. Bei Linaria vulgaris sind sie 3—4zellig, 60—80 μ lang und haben 1—2-zellige, senkrecht geteilte Köpfchen; bei Antirrhinum orontium 4—5zellig, 110—120 μ lang und haben 2—4-zellige, senkrecht geteilte Köpfchen. Bei Antirrhinum majus 2—4zellig, 60—70 μ lang, mit 4—5zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.

II. Köpfchenhaare mit kurzem einzelligem Stiel und 2–6-zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, daneben einzellige Haare. Hier haben wir zwei Untergruppen.

1. Dünne Kutikula; einreihiges Palisadengewebe; Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2–6zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, ferner einzellige, 75–85 μ lange, dickwandige spitzendende Borstenhaare. Rhinantus alectorolophus.

2. Dicke Kutikula, zweimal so dick wie die Epidermiszellenwand. Hier haben wir zwei Vertreter: Euphrasia lutea und Salisburgensis. Euphrasia lutea hat unifazialen Blattbau mit dreireihigem oberem und zweireihigem unterem Palisadengewebe. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2–4zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, daneben einzellige, 40–50 μ lange, spitze, nicht gekörnte Haare. — Euphrasia Salisburgensis hat bifazialen Blattbau mit einreihigem Palisadengewebe. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2zelligem senkrecht geteiltem Köpfchen, ferner einzellige, 20–25 μ lange, spitze, dickwandige, gekörnte Haare.

III. Köpfchenhaare mit kurzem, 1—2zelligem Stiel und 1—4zelligem senkrecht geteiltem Köpfchen, daneben etagenförmige Sternhaare. Verbascum thapsiforme, Verbascum phlomoides, Verbascum lychnitis, Verbascum thapsus und Verbascum nigrum.

IV. Köpfchenhaare mit kurzem, einzelligem Stiel und 1—6-zelligem senkrecht geteiltem Köpfchen, außerdem mehrzellige einfache Gliederhaare. Zwei Untergruppen: Die erste hat Spaltöffnungen nur unterseits. Melampyrum pratense. Die zweite hat Spaltöffnungen beiderseits. Um die vielen Vertreter dieser Gruppe zu unterscheiden, haben wir drei weitere Einteilungen gemacht:

1. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 1-, selten 2zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. Veronica officinalis, Digitalis lutea.

2. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und zweizelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. Veronica serpyllifolia, Veronica arvensis, Veronica teucrium, Veronica chamaedrys, Pedicularis palustris, Digitalis ferruginea.

3. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2—6zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen. Melampyrum arvense, Bartschia alpina.

V. Köpfchenhaare mit kurzem 1—2zelligem Stiel und 1—4-zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen, daneben auch 3—5-zellige, teilweise kollabierte Haare mit stets einzelligem Köpfchen, ferner mehrzellige, einfache Gliederhaare. Euphrasia officinalis, Veronica montana, Digitalis purpurea, Digitalis ambigua.

VI. Köpfchenhaare mit kurzer Stielzelle und 2—4zelligem senkrecht geteiltem Köpfchen, außerdem einzellige und mehrzellige, gerade Gliederhaare. Rhinantus minor.

VII. Keine Haarbildungen. Die drei Vertreter dieser Gruppe unterscheiden sich untereinander nach Dicke der Kutikula und Gestalt der Epidermiszellen. Dünne Kutikula, die Epidermiszellen polygonal buchtiggewellt, das Palisadengewebe einreihig. Linaria cymbalaria. Dicke Kutikula, zweimal so dick wie die Epidermiszellenwand, Epidermiszellen gestreckt, 4—5 mal so lang wie breit, schwach gewellt, keine Differenzierung in Palisaden- und Schwammgewebe. Linaria alpina. Dicke Kutikula 4 mal so dick wie die Epidermiszellenwand, Epidermiszellen polygonal buchtiggewellt. Linaria repens.

Um die Übersicht der anatomischen charakteristischen Merkmale zu erleichtern, lassen wir diese in Tabellenform folgen.

Literaturverzeichnis.

Born Amandus, Vergleichende-systematische Anatomie des Stengels der Labiaten und Scrophulariaceen. Diss. Berlin 1886.

Bohny Paul, Beiträge zur Kenntnis des Digitalisblattes und seiner Verfälschungen mit Berücksichtigung des Pulvers. Dissertation, Zürich 1906.

Dragendorff, Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten. Stuttgart 1898.

Engler-Gilg, Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin 1912.

Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1894.

Hallier, Flora von Deutschland. Band 17. 1882.

Hartwich, Die Rohstoffe des neuen Arzneibuches. Sonderabdruck S. A. Z. 1911.

Hegi Gustav, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. VI. Band. München.

Himmelbauer und Ilse Wallentin, Über Digitalis lanata Ehrh. Sonderabdruck (Zeitschrift für das Landwirtschaftl. Versuchswesen in Deutschösterreich) 1924.

Hoch, Behaarung unserer Labiaten, Scrophulariaceen und Boraginen. Dissertation, Freiburg i. Br. 1888.

Hovelacque, Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinathacées, Orobranchées. Dissertation, Paris 1888.

Karsten-Benecke, Lehrbuch der Pharmakognosie. Jena 1920.

Koch E., Anatomische Charakteristika der Scrophulariaceae. Dissertation, Erlangen 1895.

Koch L., Entwicklungsgeschichte der Rhinanthaceen. Pringsheim, Jahrbuch 1888 und 1890.

Köhler, Medizinalpflanzen. Gera.

Kurer, Kutikularfalten und Protuberanzen an Haaren und Epidermen und ihre Verwendung zur Differenzialdiagnose offizineller Blätter. Dissertation, Bern 1917.

Lohr Louis, Untersuchungen über die Blattanatomie von Alpen- und Ebenenpflanzen. Dissertation, Basel 1919.

Moeller, Digitalis und Verbascum. „Pharm. Post" 1904.

Solereder, System. Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart 1895.
— System. Anatomie der Dikotyledonen. Ergänzungsband 1908.

Tschirch, Handbuch der Pharmakognosie. Leipzig 1925.

Friedrich Warnecke, Neue Beiträge zur Kenntnis der Spaltöffnungen. Leipzig, Dissertation 1911.

Von Wettstein Richard, Handbuch der systemat. Botanik. Leipzig und Wien 1901.

Wettstein, Monographie der Gattung der Euphrasia. Leipzig 1896.

Zörnig, 1. Arzneidrogen. Band I und II. Leipzig 1911.
— 2. Anbau von Arzneipflanzen. München 1920.

Palisadengewebe	Schwammgewebe	Gefäßbündel	Köpfchenhaare	Einzellige Haare	Vielzellige Haare
2—3reihig, $^2/_3$ des Blattquerschnittes einnehmend.	Sehr locker.	Halbkreisförmig unterseits vorgewölbt und von weithumigem Kollenchym begrenzt; oben von 2—3 größeren Zellen von der Epidermis getrennt.	Einzelliger Stiel und 1—2-zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		1—4etagige Sternhaare mit 1—4 einzelligen Armen.
2reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Halbkreisförmig wie bei Verb. nigrum.	Zweizelliger Stiel und 2 bis 3zelliges Köpfchen, senkrecht geteilt.		Sternhaare mit 1zelligem Stiel und nur einer Etage aus 5—6 Armen.
2reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Verb. nigrum	Zweizelliger Stiel und 2 bis 4zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		Sternhaare mit kurzer Stielzelle und einer Etage aus 4—5 einzelligen Armen.
2—3reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Verb. nigrum	Einzelliger Stiel und ein- oder zweizelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		Sternhaare mit einzelligem Stiel und einer Etage aus 4—8 einzelligen Armen.
2—3reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Verb. nigrum	Ein- bis zweizelliger Stiel und ein- bis zweizelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		Sternhaare mit 2zelligem Stiel und einer Etage aus 2—4 einzelligen Armen.
1—2reihig, $^1/_3$ des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Rundlich von kollenchymat. größeren Zellen umgeben, denen sich oben Palisadengewebe, unten Schwammgewebe anschließt.	3zelliger Stiel 60 bis 80 μ lang, die oberste Stielzelle ein- bis zweizellig, kugelig und durch eine senkrechte Wand geteilt.		

Art	Kutikula oben	Kutikula unten	Epidermiszellen oben Flächenansicht	Epidermiszellen unten Flächenansicht
Linaria repens.	4mal so dick wie Epidermiszellwand.	4mal so dick wie Epidermiszellwand.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Linaria alpina.	Kutikula, 2mal so dick wie Epidermiszellwand.	Kutikula, 2mal so dick wie Epidermiszellwand.	Polygonal, zur Richtung der Längsachse gestreckt, 4—5mal so lang wie breit und in den Wandungen schwach gewellt.	Polygonal. In Richtung der Längsachse des Blattes gestreckt, 4—5mal so lang wie breit und in den Wandungen schwach gewellt.
Linaria cymbalaria.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal. Stark buchtiggewellt.
Antirrhinum majus.	Doppelt so dick wie Epidermiszellwand.	Doppelt so dick wie Epidermiszellwand.	Polygonal bogiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Antirrhinum orontium.	Doppelt so dick wie Epidermiszellwand.	Doppelt so dick wie Epidermiszellwand.	Polygonal bogiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Scrophularia canina.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand. Gefaltet.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand. Gefaltet.	Polygonal bogiggewellt.	Polygonal bogiggewellt.

Palisadengewebe	Schwammgewebe	Gefäßbündel	Köpfchenhaare	Einzellige Haare	Vielzellige Haare
2reihig.	Sehr locker.	Rundlich, klein, von 2–3 Reihen größerer kollenchymat. Zellen umgeben, daran schließt sich Schwamm- bzw. Palisadengewebe an; unterseits nicht vorgewölbt.			
Keine Differenzierung. Nur dichtes Mesophyll.	Locker.	Rundlich, zunächst von größeren Zellen umgeben, denen sich beiderseits Mesophyll anschließt. Unterseits leicht vorgewölbt.			
1reihig, $\frac{1}{3}$–$\frac{1}{2}$ des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Linaria vulgaris. Nicht kollenchym.			
3reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Halbkreisförmig, zur Unterseite hin vorgewölbt und hier wie oben von weitlumigem Kollenchym begrenzt.	60–70 μ lange Köpfchenhaare, mit 2–4zelligem Stiel und 4–5zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.		
Undeutliche Differenzierung, 3 Reihen Palisaden am Blattrand.	Locker.	Halbkreisförmig, zur Unterseite hin vorgewölbt und hier wie oben von größeren kollenchymatischen Zellen begrenzt.	110–120 μ lange Köpfchenhaare mit 4–5zelligem Stiel und einem 2–4zelligen senkrecht geteilten Köpfchen.		
2reihig bis zur Hälfte des Blattquerschnittes reichend.	Locker.	Halbkreisförmig, unterseits vorgewölbt und hier wie oben von größeren dickwandigen Zellen begrenzt.	Mit einzelligem kurzem Stiel und 1–2zelligem senkrecht geteiltem Köpfchen.		

Art	Kutikula oben	Kutikula unten	Epidermiszellen oben Flächenansicht	Epidermiszellen unten Flächenansicht
Scrophularia nodosa.	Doppelt so dick wie Epidermiszellwand.	Doppelt so dick wie Epidermiszellwand.	Polygonal, stark buchtiggewellt; oft in der Längsrichtung des Blattes gestreckt.	Polygonal, stark buchtiggewellt.
Scrophularia alata.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal geradwandig.	Polygonal stark buchtiggewellt.
Gratiola officinalis.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal, schwachgewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Rhinanthoideae: Veronica officinalis.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal schwachgewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Veronica Beccabunga.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal bogiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Veronica chamaedrys.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt, tief eingeschnitten.

Palisadengewebe	Schwammgewebe	Gefäßbündel	Köpfchenhaare	Einzellige Haare	Vielzellige Haare
1—2reihig, $\frac{1}{4}$ des Blattquerschnittes einnehmend	Mäßig locker.	Halbkreisförmig, unterseits vorgewölbt und hier von größeren dickwandigen Zellen begrenzt. Oberseits direkt an die Epidermis grenzend.	Kurzer einzelliger Stiel und 1—2zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		
2reihig, nimmt die Hälfte des Blattquerschnittes ein.	Sehr locker.	Rund, unterseits vorgewölbt und hier von weitlumigen dickwandigen Zellen begrenzt. Oben von einer Reihe größerer Zellen von der Epidermis getrennt.	Kurzer Stiel und 1—2zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		
2reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Rund, unterseits nicht vorgewölbt und grenzt direkt an das Schwamm- bzw. Palisadenparenchym.	Einzelliger Stiel und 8zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		
2—3reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Dicht.	Halbkreisförmig, unten vorgewölbt, hier von vielreihigem Kollenchym begrenzt, oben 2—3 Reihen derartiger Zellen.	Einzelliger Stiel und 1—2zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		Steife 240—260 μ lange, starkwandige, gekörnte spitze, 4—6zellige Haare.
3reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Rund, nicht vorgewölbt, direkt von Palisaden- bzw. Schwammgewebe begrenzt.	Einzelliger kurzer Stiel und großes, ovales, 2zelliges, senkrecht geteiltes Köpfchen.		
2reihig, $\frac{2}{3}$ des Blattquerschnittes einnehmend.	Sehr locker.	Halbkreisförmig, unten vorgewölbt, und hier von weitlumigen, dickwandigen Zellen begrenzt, oben direkt an die Epidermis grenzend.	Kurzer einzelliger Stiel und 2zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		Schmale, 410—430 μ lange, 3—5zellige, starkwandige, spitzendende, schwach gekörnte Haare.

Art	Kutikula oben	Kutikula unten	Epidermiszellen oben Flächenansicht	Epidermiszellen unten Flächenansicht
Veronica arvensis.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal bogiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Veronica Teucrium.	Doppelt so dick wie Epidermiszellwand.	Doppelt so dick wie Epidermiszellwand.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Veronica montana.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal leicht gewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Veronica serpyllifolia.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Erinus alpinus.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Digitalis purpurea.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal, geradwandig, können aber auch buchtiggewellt sein.	Polygonal stark buchtig gewellt.

Palisadengewebe	Schwammgewebe	Gefäßbündel	Köpfchenhaare	Einzellige Haare	Vielzellige Haare
2reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Dicht.	Wie bei Veronica chamaedrys.	Kurzer einzelliger Stiel und zweizelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		Kurze, 150—190 μ lange, 1—5zellige, nach oben sich stark verschmälernde, spitz zulaufende Borstenhaare; ferner bis 12zellige, 580—620 μ lange, kurzgliederige, teilweise kollabierte, dünnwandige Gliederhaare.
1reihig, die Hälfte des Querschnittes einnehmend.	Dicht.	Wie bei Veronica chamaedrys.	Kurzer einzelliger Stiel und zweizelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		Spitzendende. 200 bis 210 μ lange, bogiggekrümmte, 2—3zellige, starkwandige, warzige Haare.
1reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Rund, nach unten vorgewölbt und von weitlumigem, kollenchymatischem Gewebe begrenzt, oben schließt er an das Palisadengewebe an.	Einzelliger kurzer Stiel und zweizelliges, senkrecht geteiltes Köpfchen; ferner: 3—5zelliger Stiel, dessen Zellen teilweise kollabiert sind, und einzelliges Köpfchen.		220—230 μ lange 5zellige, kegelförmige Haare.
2reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Halbkreisförmig, unten vorgewölbt, von weitlumigen, dickwandigen Zellen begrenzt, an der Oberseite von 2 Reihen größerer Zellen von der Epidermis getrennt.	Einzelliger kurzer Stiel und zweizelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		50—60 μ lange, 1—3zellige, dickwandige, steife, kurze, zugespitzte Haare.
2—3reihig, $^2/_3$ des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Rund, unterseits leicht vorgewölbt und von größeren kollenchymatischen Zellen begrenzt, oben stößt er direkt an die Epidermis.	Einzelliger kurzer Stiel und zweizelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		
1—2 Reihen, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Dicht.	Halbkreisförmig, unterseits vorgewölbt und ist oben wie unten von größerem kollenchymatischem Gewebe begrenzt.	Einzelliger bis zweizelliger Stiel und 1—4zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen, ferner: 3—4zelliger Stiel und einzelliges Köpfchen.		Gliederhaare aus 2—6, allgemeiner 2—4 Zellen, 230—280 μ lang, oft kollabiert, sehr feinwarzig. Sie sind stumpf, fingerförmig.

Art	Kutikula oben	Kutikula unten	Epidermiszellen oben Flächenansicht	Epidermiszellen unten Flächenansicht
Digitalis ambigua.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal bogiggewellt, können aber auch geradwandig sein.	Polygonal stark buchtiggewellt.
Digitalis lutea.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal schwachgewellt, auch geradwandig.	Polygonal buchtiggewellt.
Digitalis ferruginea.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal schwach gewellt, auch geradwandig.	Polygonal buchtiggewellt.
Bartschia alpina.	Kutikula gleiche Dicke wie die Epidermiszellwand = dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Melampyrum pratense.	Kutikula, 3fach der Zellwand entsprechend.	Kutikula 3fach so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal stark buchtiggewellt.	Polygonal stark buchtiggewellt.
Melampyrum arvense.	Kutikula, doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Kutikula, doppelt so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal stark buchtiggewellt.	Polygonal stark buchtiggewellt.

Palisadengewebe	Schwammgewebe	Gefäßbündel	Köpfchenhaare	Einzellige Haare	Vielzellige Haare
1reihig, $\frac{1}{3}$ des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Digitalis purpurea.	Einzelliger Stiel und 2zelliges, senkrecht geteiltes Köpfchen, ferner: selten mehrzellig und einzelliges Köpfchen.		2—7gliedrige, 350—390 μ lange, dünnwandige, stark warzige, kollabierte Haare.
1reihig, ein Drittel des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Veronica purpurea.	Einzelliger, kurzer Stiel und 1—2zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		3—4zellige, 260—280 μ lange, dünnwandige, nicht warzige, meist kollabierte Haare.
2—3reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Veronica purpurea.	Einzelliger, kurzer Stiel, 1—2zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		2—3zellige, 230—260 μ lange, dünnwandige, fingerförmige, kollabierte Haare.
1—3reihig, die Hälfte des Querschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Veronica purpurea.	Einzelliger Stiel und 4—6zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen; ferner kurze, breite Köpfchenhaare, mit großer Basalzelle, einer engen Stielzelle und einem flachen einzelligen Köpfchen.		Stumpfendende, 180 bis 200 μ lange, 3—4zellige, dünnwandige, meist kollabierte Haare.
2reihig, die Hälfte des Querschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Veronica purpurea.	Sehr niedrige Stielzelle und 1—2zelliges längsgeteiltes Köpfchen.		Spitze, 50—70 μ lange, zweizellige, starkwandige, zuweilen gekörnte Haare, mit verbreiterter Basalzelle.
1—2reihig, nimmt $\frac{1}{3}$ des Blattquerschnittes ein.	Locker.	Wie bei Veronica purpurea.	Sehr niedrige Stielzelle und 2—6zelliges senkrecht geteiltes Köpfchen.		Spitze, 70—110 μ lange, zweizellige bis dreizellige, starkwandige Haare; die Basalzelle breiter als die übrigen 1—2 Glieder.

Art	Kutikula oben	Kutikula unten	Epidermiszellen oben Flächenansicht	Epidermiszellen unten Flächenansicht
Euphrasia officinalis.	Kutikula 3mal so dick wie die Epidermiszellwand.	3mal so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal stark buchtig-gewellt.	Polygonal stark buchtig-gewellt.
Euphrasia Salisburgensis.	2 mal so dick wie die Epidermiszellwand.	2mal so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal stark buchtig-gewellt.	Polygonal stark buchtig-gewellt.
Euphrasia lutea.	2mal so dick wie die Epidermiszellwand.	2mal so dick wie die Epidermiszellwand.	Polygonal schwach bogig-gewellt.	Polygonal schwach bogig-gewellt.
Pedicularis palustris.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.
Rhinantus alectorolophus.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal tiefgewellt.	Polygonal tiefgewellt.
Rhinantus minor.	Dünne Kutikula.	Dünne Kutikula.	Polygonal buchtiggewellt.	Polygonal buchtiggewellt.

Palisadengewebe	Schwammgewebe	Gefäßbündel	Köpfchenhaare	Einzellige Haare	Vielzellige Haare
1—2reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Kreisrund, oben direkt an die Epidermis grenzend, unten von 2—3 Reihen größern, kollenchymatischen Zellen begrenzt.	Mit kurzer Stielzelle und 2zelligem längsgeteiltem Köpfchen. Ferner: mehrzellige, kollabierte, dünnwandige Köpfchenhaare mit einzelligem Kopf.		Ein- bis zweizellige, 120 bis 140 μ lange, spitze, dickwandige Haare.
1reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Rund, unterseits vorgewölbt, von zwei Reihen größeren verdickten Zellen begrenzt; oben direkt an die Epidermis anschließend.	Sehr kurze Stielzelle und zweizelliges längsgeteiltes Köpfchen.	Einzellige, 20—25 μ lange, spitze, gekörnte, dickwandige Haare.	
Monofazialer Bau. Oberseits 3reihig, unterseits 2reihig.	Locker. $\frac{1}{3}$ des Querschnittes ausmachend.	Wie bei Euphrasia Salisburgensis.	Kurze Stielzelle und 2—4 zelliges, senkrecht geteiltes Köpfchen; zweizellige Köpfchenhaare und stets einzelliges Köpfchen.	Einzellige, 40—60 μ lange, spitzendende Haare.	
2—3reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Rundlich, zur Unterseite hin leicht vorgewölbt und hier von einigen größeren Zellen begrenzt, nach oben grenzt er an das Palisadengewebe.	Kurze Stielzelle und großes zweiteiliges längsgeteiltes Köpfchen.		Fingerförmige, 110—160 μ lange, 3—5zellige, dünnwandige, kollabierte Haare.
2reihig, die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmend.	Locker.	Halbkreisförmig, nach der Unterseite hin vorgewölbt und hier von weitlumigen, dickwandigen Zellen begrenzt, oben durch 2—3 Reihen größerer Zellen von der Epidermis getrennt.	Schmale Stielzelle und 2—6 zelligem, senkrecht geteiltem Köpfchen.	Spitze, 75—85 μ lange, einzellige, dickwandige Borstenhaare.	
1reihig, $\frac{2}{3}$ des Querschnittes einnehmend.	Locker.	Wie bei Rhinantus alectorolophus.	Kurze Stielzelle und 2—4-zelliges, längsgeteiltes Köpfchen.	Spitzendende, 60—65 μ lange, einzellige, dickwandige Borstenhaare.	2zellige, 130—140 μ lange, spitze, weniger verdickte Haare.